



(V-5)

(18/03/2019)

Proyecto de orden por la que se actualizan, de acuerdo con el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, determinadas cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Química, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero; el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre; el Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre; el Real Decreto 730/2007, de 8 de junio; el Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero, y el Real Decreto 1788/2011, de 16 de diciembre

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho Catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos.

El artículo 5.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, atribuye al Instituto Nacional de las Cualificaciones, la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en su calidad de órgano técnico de apoyo al Consejo General de Formación Profesional, cuyo desarrollo reglamentario se recoge en el artículo 9.2 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, estableciéndose en su artículo 9.4, la obligación de mantenerlo permanentemente actualizado mediante su revisión periódica que, en todo caso, deberá efectuarse en un plazo no superior a cinco años a partir de la fecha de inclusión de la cualificación en el Catálogo.

La Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de junio, de las



Cualificaciones y de la Formación Profesional, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial, dio una nueva redacción al artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, incorporando una nueva vía de actualización rápida del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales en la que se rebajan las exigencias de aprobación, para los casos en que los cambios en los sectores productivos y en el mercado laboral no afecten a la competencia profesional definida en la cualificación. En su desarrollo, se aprobó el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

Por tanto, la presente orden se dicta en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre.

Así, en la presente orden se actualizan, por sustitución completa de sus anexos, siete cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Química que cuentan con una antigüedad en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales igual o superior a cinco años, a las que les es de aplicación el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre. Asimismo, se modifican parcialmente determinadas cualificaciones profesionales, mediante la sustitución de determinadas unidades de competencia y sus módulos formativos asociados, incluidos en las cualificaciones profesionales actualizadas recogidas en los anexos de esta orden.

Esta orden se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue un interés general al facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral, cumple estrictamente el mandato establecido en el artículo 129 de la Ley, no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través del trámite de información pública, y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En el proceso de elaboración de esta orden han sido consultadas las comunidades autónomas y el Consejo General de Formación Profesional, y ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado.

En su virtud, a propuesta conjunta de las Ministras de Educación y Formación Profesional y de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social,

DISPONGO



Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Esta orden tiene por objeto actualizar siete cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Química, procediéndose a la sustitución de los anexos correspondientes, y modificar parcialmente determinadas cualificaciones profesionales mediante la sustitución de determinadas unidades de competencia y sus módulos formativos asociados, en aplicación del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3

Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 2. QUI113_2

Análisis químico. Nivel 3. QUI117_3

Organización y control de procesos de química básica. Nivel 3. QUI181_3

Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. Nivel 3. QUI245_3

Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 3. QUI246_3

Organización y control de los procesos de química transformadora. Nivel 3. QUI247_3

Las cualificaciones profesionales actualizadas por este procedimiento tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional, y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. Modificación del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos XX y XXI del citado real decreto:

Uno. Se da una nueva redacción al Anexo XX, Cualificación Profesional “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3”, que se sustituye por la que figura en el Anexo I de la presente orden.



Dos. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo XXI: Ensayos físicos y fisicoquímicos. Nivel 3. QUI021_3»:

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)», correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras» y el módulo formativo asociado «MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis (90 horas)» por la unidad de competencia «UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras» y el módulo formativo asociado «MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis (210 horas)», correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.

Se modifica igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 450 horas a 570 horas.

Artículo 3. Modificación del Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero.

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos CXII, CXIII, CXIV y CXVII del citado real decreto:

Uno. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CXII: Operaciones de transformación de caucho. Nivel 2. QUI112_2» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0326_2: Preparar máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0326_2: Preparación de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0326_2: Preparar máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0326_2: Preparación de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros (150 horas)», correspondientes al Anexo II «Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 2. QUI113_2» de la presente orden.



Dos. Se da una nueva redacción al Anexo CXIII, Cualificación Profesional “Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 2. QUI113_2”, que se sustituye por la que figura en el Anexo II de la presente orden.

Tres. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CXIV: Operaciones de transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. Nivel 2. QUI114_2»:

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0326_2: Preparar máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0326_2: Preparación de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0326_2: Preparar máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0326_2: Preparación de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros (150 horas)», correspondientes al Anexo II «Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 2. QUI113_2» de la presente orden.

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0331_2: Realizar las operaciones de acabado de los transformados poliméricos» y el módulo formativo asociado «MF0331_2: Acabado de transformados poliméricos (90 horas)» por la unidad de competencia «UC0331_2: Realizar las operaciones de acabado de los transformados poliméricos» y el módulo formativo asociado «MF0331_2: Acabado de transformados poliméricos (90 horas)», correspondientes al Anexo II «Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 2. QUI113_2» de la presente orden.

Cuatro. Se da una nueva redacción al Anexo CXVII, Cualificación Profesional “Análisis químico. Nivel 3. QUI117_3”, que se sustituye por la que figura en el Anexo III de la presente orden.

Artículo 4. Modificación del Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, por el que se complementa el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, mediante el establecimiento de determinadas cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, se procede a la actualización de la cualificación profesional, cuyas especificaciones están contenidas en el anexo CLXXXI del citado real decreto:

Se da una nueva redacción al Anexo CLXXXI, cualificación profesional “Organización y control de procesos de química básica. Nivel 3. QUI181_3”, que se sustituye por la que figura en el Anexo IV de la presente orden.



Artículo 5. *Modificación del Real Decreto 730/2007, de 8 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de siete cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional química.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 730/2007, de 8 de junio, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos CCXLIV, CCXLV, CCXLVI y CCXLVII del citado real decreto:

Uno. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CCXLIV: Organización y control de la transformación de caucho. Nivel 3. QUI244_3»:

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0778_3: Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0778_3: Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros (90 horas)» por la unidad de competencia «UC0778_3: Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0778_3: Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros (90 horas)», correspondientes al Anexo V «Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. Nivel 3. QUI245_3» de la presente orden.

Se sustituye respectivamente, 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» y el módulo formativo asociado «MF0781_3: Instalaciones, máquinas y servicios auxiliares de la transformación de polímeros (150 horas)» por 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» y el módulo formativo asociado «MF0781_3: Instalaciones, máquinas y servicios auxiliares de la transformación de polímeros (120 horas)», correspondientes al Anexo V «Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. Nivel 3. QUI245_3» de la presente orden.

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0780_3: Moldes y utillajes para la transformación de polímeros (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros» y el módulo formativo asociado «MF0780_3: Moldes y utillajes para la transformación de polímeros (150 horas)», correspondientes al Anexo VI «Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 3. QUI246_3» de la presente orden.

Se modifica igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 660 horas a 630 horas.



Dos. Se da una nueva redacción al Anexo CCXLV, Cualificación Profesional “Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. Nivel 3. QUI245_3”, que se sustituye por la que figura en el Anexo V de la presente orden.

Tres. Se da una nueva redacción al Anexo CCXLVI, Cualificación Profesional “Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos. Nivel 3. QUI246_3”, que se sustituye por la que figura en el Anexo VI de la presente orden.

Cuatro. Se da una nueva redacción al Anexo CCXLVII, Cualificación Profesional “Organización y control de los procesos de química transformadora. Nivel 3. QUI247_3”, que se sustituye por la que figura en el Anexo VII de la presente orden.

Artículo 6. Modificación del Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de seis cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Química, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas en el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero.

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero, se procede a la actualización de las cualificaciones profesionales, cuyas especificaciones están contenidas en los anexos CDLXXVI, CDLXXVII, CDLXXVIII, CDLXXIX y CDLXXX del citado real decreto:

Uno. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CDLXXVI: Análisis biotecnológico. Nivel 3. QUI476_3» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas), correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.

Dos. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CDLXXVII: Control del producto pastero-papelerero. Nivel 3. QUI477_3»:

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas), correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.



Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras» y el módulo formativo asociado «MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis (90 horas)» por la unidad de competencia «UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras» y el módulo formativo asociado «MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis (210 horas)», correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.

Se modifica igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 600 horas a 720 horas.

Tres. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CDLXXVIII: Organización y control de ensayos no destructivos. Nivel 3. QUI478_3» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)», correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.

Cuatro. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CDLXXIX: Organización y control de los procesos de fabricación pastero-papeleros. Nivel 3. QUI479_3» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico» y el módulo formativo asociado «MF0579_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso químico (90 horas)» por la unidad de competencia «UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico» y el módulo formativo asociado «MF0579_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso químico (90 horas)», correspondientes al Anexo IV «Organización y control de procesos de química básica. Nivel 3. QUI181_3» de la presente orden.

Cinco. Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo CDLXXX: Organización y control de procesos y realización de servicios biotecnológicos. Nivel 3. QUI480_3»:

Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico» y el módulo formativo asociado «MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico» y el módulo formativo asociado «MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos (150 horas)», correspondientes al Anexo IV «Organización y control de procesos de química básica. Nivel 3. QUI181_3» de la presente orden.



Se sustituye respectivamente, la unidad de competencia «UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización» y el módulo formativo asociado «MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de proceso (120 horas)» por la unidad de competencia «UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización» y el módulo formativo asociado «MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos (90 horas)», correspondientes al Anexo IV «Organización y control de procesos de química básica. Nivel 3. QUI181_3» de la presente orden.

Se modifica igualmente la duración total de la formación asociada a la cualificación de 690 horas a 660 horas.

Artículo 7. *Modificación del Real Decreto 1788/2011, de 16 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de determinadas cualificaciones profesionales correspondientes a las familias profesionales Química, Energía y Agua, Transporte y Mantenimiento de Vehículos, Artes Gráficas, Actividades Físicas y Deportivas, y Artes y Artesanías.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 1788/2011, de 16 de diciembre, se procede a la actualización de la cualificación profesional, cuyas especificaciones están contenidas en el anexo DCLV del citado real decreto:

Se modifica parcialmente la cualificación profesional establecida como «Anexo DCLV: Organización y control de ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos. Nivel 3. QUI655_3» sustituyendo respectivamente, la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)» por la unidad de competencia «UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas» y el módulo formativo asociado «MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas) », correspondientes al Anexo I «Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. Nivel 3. QUI020_3» de la presente orden.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Esta orden se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30^a de la Constitución, sobre regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEXO I

(Sustituye al Anexo XX establecido por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero)

Cualificación profesional: Ensayos microbiológicos y biotecnológicos

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI020_3

Competencia general

Organizar y realizar ensayos microbiológicos incluyendo pruebas de esterilidad, detección, aislamiento, recuento, caracterización e identificación de microorganismos y sus metabolitos en diferentes materiales y productos, o cualquier tipo de ensayo en el que se utilicen microorganismos como parte de un sistema de detección, así como ensayos biotecnológicos de base biológica, bioquímica, inmunológica y/o genética teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y riesgos laborales.

Unidades de competencia

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

UC0054_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados

UC0055_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de control de calidad, departamento de microbiología y/o biotecnología, dedicado a química, análisis y control, análisis microbiológicos y biotecnológicos, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo químico en el subsector relativo de análisis y ensayos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Analistas de laboratorio biotecnológico

Analistas de laboratorio de investigación

Técnicos de laboratorio de química industrial

Técnicos en control de calidad en industrias químicas

Analistas de laboratorio microbiológico

Analistas microbiológicos de aguas potables y residuales

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)

MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis (210 horas)

MF0054_3: Ensayos microbiológicos (90 horas)

MF0055_3: Ensayos biotecnológicos (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

Nivel: 3

Código: UC0052_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar la planificación de la actividad del laboratorio de análisis químico siguiendo los procedimientos de calidad implantados para la consecución de los objetivos establecidos en el sistema y atendiendo a criterios de riesgos laborales.

CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza, en función del tipo de muestra según el análisis químico a realizar y el parámetro a analizar, para adecuarse a lo indicado por el

sistema de calidad.

CR1.2 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias y se controlan mediante los formatos y documentos del sistema de calidad para que se realicen en el tiempo y forma definida en los protocolos establecidos.

CR1.3 Los análisis químicos se planifican en el plazo y según los procedimientos fijados, para no sobrepasar los requisitos establecidos en el parámetro a analizar.

CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos en la práctica de análisis químicos asociados a certificaciones o acreditaciones, se ajusta a la documentación de referencia (estándares internacionales) para alcanzar su cumplimiento.

CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar y forma prevista por el sistema de calidad para garantizar su protección.

CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se establece con la sistemática acordada con ellos (formato de presentación de resultados, entrega de productos, plazos de envío, entre otros) para que la información llegue de forma rápida y concreta.

CR1.7 La puesta en marcha, uso y mantenimiento de instrumentos y equipos, se aplica según normas de seguridad e higiene para garantizar la utilización segura.

CR1.8 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP2: Gestionar la actividad del laboratorio de análisis químico aplicando sistemas de gestión de calidad, utilizando herramientas químicas e informáticas para controlar el ensayo químico.

CR2.1 Los ensayos químicos se programan en el laboratorio según procedimientos de planificación y registro establecidos en el sistema de calidad para garantizar el control de calidad.

CR2.2 Los análisis de muestras ciegas o repetidas, análisis de materiales de referencia internos o certificados, análisis de patrones y análisis de blancos, se gestionan atendiendo a procedimientos de calidad para garantizar los resultados del ensayo.

CR2.3 La muestra se prepara, extrae y analiza de forma instrumental según criterios de calidad para controlar, caso de aplicación, el ensayo de forma global o parcial.

CR2.4 El ensayo de forma global o parcial, caso de aplicación, se formaliza para controlar el mismo especificando la preparación, extracción y análisis de forma instrumental de la muestra según criterios de calidad y protocolos de actuación.

CR2.5 Los resultados se evalúan e informan mediante herramientas de cálculo o estadísticas y/o gráficas según el ensayo y tipología de muestra, para comprobar que se cumplen los

criterios de aceptación y rechazo establecidos.

CR2.6 Los ejercicios de intercomparación y auditorías internas se aplican como actividades complementarias al control de calidad, para que la evaluación de la actividad en el laboratorio de análisis químico, sea lo más objetiva posible.

CR2.7 Las nuevas actividades en el laboratorio de análisis químico se planifican en función de los resultados de la aplicación de los procedimientos de control de calidad, para establecer una sistemática de continua mejora sobre los ensayos a realizar.

RP3: Informar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su trabajo, mediante actividades documentadas para poder realizar los ensayos químicos según lo indicado en el sistema de calidad, riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 El plan de formación del personal del laboratorio, vinculado al puesto de trabajo, se planifica y se aplica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del procedimiento.

CR3.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR3.3 Las instrucciones de trabajo se actualizan en función de la actividad a acometer aplicándolas en función de aspectos relacionados con el orden y limpieza (esterilización, asepsia, entre otros), manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR3.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio se definen y desglosan en documentos del sistema de calidad, para que puedan ser consultadas y exigidas.

CR3.5 El botiquín del laboratorio de análisis químico se actualiza comprobando que su material permite actuar de forma efectiva en caso de accidentes (control de caducidad de los productos, número de usos del producto, entre otros) para garantizar la asistencia al personal que lo demande.

CR3.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia, se planifica y gestiona llevando a cabo simulaciones específicas para que éste se encuentre preparado.

CR3.7 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP4: Gestionar los recursos materiales del laboratorio de análisis químicos controlando las existencias para mantener el stock, aplicando la normativa aplicable de seguridad y medioambiental establecida.



CR4.1 Los productos y materiales se organizan en función de la operación a realizar llevando a cabo su actualización en los inventarios mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (programa informático específico, en función de criterios de afinidad, de aplicabilidad, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.2 Los productos y materiales se controlan realizando la reposición de los mismos mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (solicitudes/previsiones realizadas por los departamentos u operarios, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.3 El stock se custodia aplicando criterios técnicos y económicos (valoración de la calidad técnica de los productos y materiales, previsiones de gasto en función de establecimiento de presupuestos, entre otros) para garantizar su viabilidad en función de las necesidades de los procesos.

CR4.4 Los fungibles y reactivos a usar en los ensayos, se mantienen actualizados mediante el uso de herramientas (control de fecha de caducidad, aplicación de criterios de utilización descritos por la empresa proveedora, entre otros) para garantizar un stock que imposibilite la parada de los procesos.

CR4.5 Los fungibles y reactivos obsoletos o caducados se identifican, almacenándolos en el lugar establecido para la gestión de residuos.

CR4.6 Las actividades de laboratorio se programan de acuerdo a los procedimientos establecidos para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.7 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se gestiona según procedimientos (tiempos de utilización del instrumental, amortización del equipamiento, entre otros) para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.8 La información sobre la manipulación y conservación de productos peligrosos se traslada a los operarios a fin de cumplir la normativa aplicable de seguridad y medioambiente establecida en cuanto a estos, para evitar riesgos laborales, accidentes en el personal y riesgos medioambientales.

CR4.9 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollo tecnológicos, entre otros. Equipos de

protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad. Documentos relacionados a la gestión, verificación y calibración de los equipos y técnicas de ensayo. Registros y sistemas informáticos.

Productos y resultados:

Trabajos del laboratorio de análisis químico planificados. Actividades del laboratorio de análisis químico gestionadas. Personal formado e informado. Recursos materiales del laboratorio de análisis químicos gestionados. Tratamiento estadístico de los datos realizado.

Información utilizada o generada:

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa aplicable de seguridad y medioambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Clasificación y etiquetado de productos químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva. Normativa aplicable y estándares internacionales de calidad y aseguramiento de la calidad. Documentación para la gestión, verificación y calibrado de los equipos de ensayo. Documentación de programas de tratamiento de datos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: ORGANIZAR EL PLAN DE MUESTREO Y REALIZAR LA TOMA DE MUESTRAS

Nivel: 3

Código: UC0053_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar el plan de muestreo de acuerdo a los requisitos de control de proceso o de calidad de los productos y en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar para garantizar las condiciones de ejecución teniendo en cuenta criterios de calidad, medioambientales y de riesgos laborales.

CR1.1 Las especificaciones de los análisis solicitados en las sustancias, materiales o productos a ensayar se definen para asegurar el objetivo del plan de muestreo.

CR1.2 Los procedimientos de muestreo a definir se basan en métodos estadísticos o normas que garanticen la representatividad para su posterior generalización, si procede.

CR1.3 La frecuencia de toma de muestras se realiza siguiendo el plan de muestreo para asegurar la representatividad.

CR1.4 La zona de muestreo se identifica mediante diagramas u otros medios equivalentes que permitan explicitar las características del espacio.

CR1.5 La toma, transporte, conservación y custodia de la muestra se define según protocolos para asegurar la trazabilidad del muestreo.

CR1.6 Las muestras no utilizadas o los restos de las mismas se tratan antes de su recogida y/o almacenamiento temporal según su tipología para evitar riesgos laborales y contaminaciones.

CR1.7 La documentación consultada aplicable al muestreo y resultante del mismo se registra en un soporte impreso y/o digital para poder examinarla en el desarrollo de otros trabajos, si procede.

CR1.8 Los datos muestrales se registran en el soporte informático establecido para su posterior análisis muestral y desarrollo del trabajo experimental.

RP2: Organizar el método de muestreo, en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar, para conseguir la representatividad del ítem a muestrear aplicando criterios medioambientales y de riesgos laborales.

CR2.1 Los condicionantes de las muestras (cantidades mínimas, preservantes u otros condicionantes como ensayos "in situ") se establecen para asegurar la realización de los análisis.

CR2.2 El tipo de muestreo se selecciona en función de criterios normalizados o contrastados para asegurar la representatividad del mismo en función de las características de la muestra.

CR2.3 Los equipos y materiales a utilizar para el muestreo se preparan para su uso en función de las condiciones establecidas en los protocolos (condiciones de higiene, seguridad, utilización de equipos de protección individual, entre otros).

CR2.4 Los factores del muestreo que influyen en los resultados del análisis se describen en los registros realizados al efecto para poder ser evaluados e interpretados a la finalización del mismo.

CR2.5 La documentación aplicable al método de muestreo seleccionado se consulta en los manuales o procedimientos correspondientes para asegurar que se realizan según criterios establecidos (tipo de proceso, muestra sobre la que se actúa, entre otros).

RP3: Realizar la toma de muestras para los ensayos químicos, siguiendo procesos de obtención y codificación, empleando el instrumental definido en los protocolos y siguiendo normas establecidas teniendo en cuenta criterios de calidad, medioambientales y de riesgos laborales.

CR3.1 Las hojas de registro, etiquetas y otros materiales se preparan para la codificación de la muestra atendiendo a la tipología de la misma (variables a considerar, número de muestras, entre otros).

CR3.2 El procedimiento de muestreo se realiza con el instrumental y condiciones establecidos en los protocolos para obtener una muestra homogénea y representativa.

CR3.3 Las muestras se toman con el material indicado en los protocolos (espátulas, tijeras, pinzas, frascos, placas preparadas, hisopos, tubos, pipetas, probetas, vasos, bolsas, sondas, entre otros) según criterios establecidos para evitar contaminaciones cruzadas, falsos positivos o falsos negativos.

CR3.4 Las muestras se identifican (etiquetas, códigos, entre otros), transportan y conservan de acuerdo a sus características para preservar su trazabilidad (temperatura, entre otros).

CR3.5 El control de calidad se aplica en el momento de la toma de muestras para reconocer contaminaciones cruzadas (evitando el contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud).

CR3.6 Los contenedores que se abren para la obtención de muestra se cierran y se identifican como muestreados para preservar su contenido.

CR3.7 El instrumental a utilizar en la toma de muestras se manipula utilizando los equipos de protección individual (EPIs) para garantizar la integridad del personal.

RP4: Gestionar la documentación y los registros del proceso del plan del muestreo, mediante formatos normalizados, para garantizar la trazabilidad del mismo y los ensayos químicos a realizar aplicando criterios de calidad.

CR4.1 El plan, procedimiento e instrucciones de toma de muestras se aplican en el lugar donde se efectúa el muestreo para garantizar la ejecución y fidelización del mismo.

CR4.2 El procedimiento del plan del muestreo se documenta y actualiza con sus registros correspondientes para mantener la trazabilidad del muestreo.

CR4.3 La sistemática para la identificación y manipulación de muestras y equipos se mantienen de forma continuada a lo largo del proceso de muestreo para garantizar la trazabilidad con los procedimientos.

CR4.4 Los factores que afectan a la incertidumbre se registran en el proceso del plan del muestreo para poder ser calculados.

CR4.5 La identidad del personal responsable del plan del muestreo y el acceso a los datos del mismo se registran en los soportes establecidos para comprobaciones posteriores.

CR4.6 Los registros del plan del muestreo se mantienen como evidencia para superar una auditoría.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumental y contenedores diversos para la toma de muestras: espátulas, tijeras, pinzas, frascos, placas preparadas, hisopos, tubos, pipetas, probetas, vasos, bolsas, sondas, etiquetas. Equipos específicos determinantes para el análisis en la toma de muestras (termómetros, pHmetros, colorímetros, muestreadores de aire, entre otros). Material general de laboratorio: material de vidrio, plástico, corcho, goma, metal; material volumétrico aforado y/o calibrado. Reactivos propios de acondicionamiento de muestras "in situ" (alcohol, ácidos, agua destilada, entre otros). Equipos de protección individual (guantes, mascarillas, gasas, calzado, bata, cubrecabezas, cubrebarbas, entre otros). Calibración de equipos.

Productos y resultados:

Plan de muestreo y del método de muestreo en procesos químicos organizado. Muestras obtenidas y codificadas. Documentación y registros del proceso de muestreo gestionados.

Información utilizada o generada:

Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza y esterilización de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Productos biocidas y fichas de datos de seguridad. Normativa aplicable de calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Normativa aplicable al muestreo y toma de muestras. Manuales e instrucciones de equipos. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material. Estándares internacionales. Procedimientos escritos de eliminación de muestras una vez utilizadas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS, INFORMANDO DE LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC0054_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar muestras para su determinación microbiológica asegurando condiciones asépticas para su análisis teniendo en cuenta criterios medioambientales y de riesgos laborales.

CR1.1 El instrumental a utilizar en la preparación de muestras (material de vidrio, placas Petri, entre otros) se manipula utilizando los equipos de protección individual (EPIs) para garantizar la integridad del personal.

CR1.2 Los productos que vienen envasados se abren asépticamente en el laboratorio, para tomar una muestra y posterior análisis.

CR1.3 La muestra se conduce a disolución o concentración precisa según el microorganismo a determinar, para su identificación.



CR1.4 La muestra se prepara fijándola y tiñéndola para su observación.

CR1.5 Los aparatos usados se aíslan y esterilizan previamente, manteniendo condiciones ambientales de asepsia para la toma de muestras.

CR1.6 El proceso de análisis se lleva a cabo realizando previamente un submuestreo, para identificar en que rango de concentración se encuentran los microorganismos viables en la muestra.

CR1.7 La concentración de los microorganismos viables se disminuye aplicando técnicas de dilución cuando se encuentre por encima de los límites de disponibilidad de las técnicas de recuento para conseguir que se localice por debajo de los mismos.

RP2: Preparar medios de cultivo, cepas de referencias y material de laboratorio, esterilizando el material de laboratorio y los medios de cultivo para el ensayo microbiológico teniendo en cuenta los riesgos laborales y normativa medioambiental.

CR2.1 El material que se utiliza en el ensayo microbiológico se esteriliza antes del comienzo del trabajo siguiendo las normas internas de asepsia establecidas para evitar contaminaciones y utilizando equipos de protección individual (EPIs).

CR2.2 El material utilizado en el ensayo se elige dependiendo del tipo de recuento y del microorganismo, para obtener los resultados según los procedimientos de trabajo.

CR2.3 El medio de cultivo se prepara siguiendo las prescripciones de los componentes y sus proporciones, según procedimientos internos establecidos para el ensayo microbiológico, trabajando de forma paralela con la cepa de referencia y la muestra problema.

CR2.4 El medio de cultivo obtenido se distribuye en los recipientes o soportes especificados y en la forma establecida por los procedimientos internos para el ensayo microbiológico (tipo de envase, temperatura, tiempos, volúmenes, entre otros), trabajando de forma paralela con la cepa de referencia y la muestra problema.

CR2.5 Las porciones de muestra que están altamente contaminadas, una vez identificados los resultados, se descontaminan dependiendo del tipo de microorganismo para su eliminación.

RP3: Sembrar la muestra para incubar controlando el crecimiento microbiológico teniendo en cuenta los riesgos laborales y normativa medioambiental.

CR3.1 La etapa de enriquecimiento y/o la de preenriquecimiento se efectúan cuando y como lo determinan los procedimientos internos (características del medio de cultivo, ingredientes, entre otros) previamente a la siembra definitiva, para obtener formas microbianas viables y cultivables.

CR3.2 El método de siembra se realiza siguiendo una técnica aséptica, para evitar contaminaciones, y con el equipo de protección personal.

CR3.3 Los parámetros de incubación se fijan de acuerdo con el monocultivo microbiológico deseado, según procedimientos para controlar el crecimiento.

CR3.4 Los parámetros de la estufa de incubación (temperatura, tiempo, tipo de atmósfera y/o agitación) y la colocación de las muestras en ella, se controlan según protocolo para controlar el crecimiento de una manera normalizada.

CR3.5 Los resultados del producto de la incubación se registran según procedimiento (nombre del medio y lista de componentes, incluido cualquier suplemento, fecha de vencimiento del medio, condiciones de almacenamiento, control de esterilidad, fecha de emisión de las especificaciones, entre otros) para conservar los datos para su posible utilización en ensayos posteriores, si procede.

CR3.6 Los microorganismos de referencia se recuperan para su siembra en los medios de cultivo, de forma que se puedan validar sus características.

RP4: Identificar microorganismos en los ensayos microbiológicos mediante galerías/baterías de test, pruebas fenotípicas rápidas o preparaciones microscópicas teniendo en cuenta los riesgos laborales y normativa medioambiental para poder determinar la calidad microbiológica.

CR4.1 La manipulación de la muestra se hace siguiendo procedimientos internos (técnicas a emplear, asepsia, posibles tinciones, entre otros), para prevenir la contaminación personal y del medioambiente.

CR4.2 El microscopio se manipula eligiendo el aumento para observar la preparación microscópica.

CR4.3 Los microorganismos se identifican utilizando los medios de aislamiento e identificación y/o técnicas de identificación rápidas, para realizar los ensayos microbiológicos.

CR4.4 Los microorganismos se identifican mediante galerías o baterías de identificación (API, entre otros), para realizar los ensayos microbiológicos.

CR4.5 Los inmunoensayos que permiten la tipificación de los microorganismos se llevan a cabo siguiendo los procedimientos establecidos, para realizar los ensayos microbiológicos.

CR4.6 La identificación de microorganismos se evalúa, registrando la información en bases de datos informatizadas, documentación y soportes establecidos, según normativa aplicable.

RP5: Realizar recuentos microbianos, haciendo cálculos de resultados para informar de los ensayos o determinaciones microbiológicas.

CR5.1 El recuento microbiano se realiza en las unidades que indican los procedimientos internos (tales como técnica a emplear, directa o indirecta, equipos de medición, propiedades a medir) para llevar a cabo los cálculos.

CR5.2 Los resultados se registran en los soportes establecidos para dejar constancia de los

datos.

CR5.3 La información, cálculos y transferencia de datos se procesan mediante soportes informáticos, para facilitar su registro.

CR5.4 El error estándar asociado al método y material utilizado, se estudia y tiene en cuenta en la presentación de resultados para acotar el intervalo de estos.

RP6: Practicar ensayos microbiológicos siguiendo los protocolos internos para determinar la actividad biológica.

CR6.1 La actividad microbiana y la resistencia a antimicrobianos de los microorganismos se evalúa, realizando los ensayos indicados en los protocolos (técnica a emplear, elementos que intervienen, entre otros) para determinar la actividad biológica.

CR6.2 La biosíntesis de vitaminas y otros factores de crecimiento se determina mediante pruebas de crecimiento de microorganismos, para determinar la actividad biológica en los ensayos microbiológicos.

CR6.3 Los ensayos bioquímicos se realizan detectando las actividades enzimáticas en los microorganismos, para determinar la actividad biológica.

CR6.4 La capacidad de los microorganismos para degradar sustancias o materiales se establece mediante ensayos de biodegradación para determinar su actividad biológica.

CR6.5 Los fermentadores se usan para asegurar la viabilidad y actividad biológica de los microorganismos comprobando la obtención de masa crítica.

CR6.6 Los resultados de los ensayos se evalúan, registrando la información en bases de datos informatizadas, documentación y soportes establecidos, según normativa aplicable.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Material general del laboratorio de microbiología (material de vidrio, placas Petri, entre otros). Instrumental de siembra (asa de siembra, entre otros). Equipos de incubación y esterilización (estufa, autoclave). Medios de cultivo. Stomacher. Campana de flujo laminar. Frigorífico. Congelador. Sistemas de filtración a vacío. Bomba de vacío. Cámaras de recuento. Centrífuga. Pipetas automáticas. Micropipetas. Mechero bunsen, placa calefactora con agitación, baño termostático, frigorífico, rampa de filtración, bomba de vacío, pHmetro. Equipos ópticos (lupa, microscopio y sus accesorios). Galerías/baterías de identificación. Material de recuento microbiano. Materiales y productos intermedios: muestras, productos químicos aplicados en microbiología, nutrientes, aceite de inmersión. Reactivos de tinción. Termocicladores, lectores de placas de microtituladoras, agitadores de placas, pipetas multicanales, sistemas de visualización de geles de ácidos nucleicos y proteínas y sistemas electroforéticos (cubetas, fuentes de

alimentación).

Productos y resultados:

Muestras, medios de cultivo, cepas de referencias y material de laboratorio preparados. Muestra sembrada. Microorganismos identificados. Recuentos microbianos realizados. Ensayos microbiológicos realizados.

Información utilizada o generada:

Métodos de limpieza y esterilización. Procedimientos de siembra e incubación. Métodos microscópicos. Técnicas de aislamiento. Galerías miniaturizadas de identificación. Procedimiento normalizado de operación (SOP). Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos. Test oficiales. Registro de análisis microbiológico. Bases de datos informatizadas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: REALIZAR ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS, INFORMANDO DE LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC0055_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar las muestras extrayendo de las mismas proteínas y ácidos nucleicos para su amplificación, secuenciación o clonación, en los ensayos biotecnológicos, atendiendo a criterios de calidad.

CR1.1 Las pipetas automáticas se calibran siguiendo los planes de calibración (exactitud, rendimiento, tolerancia, entre otros) para garantizar los resultados de las medidas.

CR1.2 Las pipetas automáticas se seleccionan teniendo en cuenta el volumen a medir para manejarlas con precisión.

CR1.3 Las centrífugas y otros equipos se calibran y ajustan a las necesidades del análisis, para garantizar los resultados de las medidas.

CR1.4 Los cálculos se llevan a cabo para obtener diluciones, disponiendo las muestras así como las diluciones, midiendo las masas, los volúmenes y utilizando la técnica de preparación dependiendo de la matriz origen de las muestras y teniendo en cuenta la seguridad.

CR1.5 Los ácidos nucleicos y/o proteínas se extraen respetando el orden de la secuencia de las fases del proceso y los tiempos de incubación para conseguir su purificación.

CR1.6 El producto extraído se identifica, etiquetándolo y conservándolo en el sistema de

almacenamiento prescrito para su posterior análisis.

RP2: Amplificar ácidos nucleicos resolviendo los fragmentos mediante las técnicas electroforéticas ejecutando ensayos biotecnológicos para facilitar un diagnóstico, según normativa medioambiental.

CR2.1 Las muestras de ácidos nucleicos se acondicionan adaptándose a las necesidades del análisis (método, valores, temperatura, entre otros) para garantizar la calidad de los resultados.

CR2.2 El termociclador se programa ajustando las variables de acuerdo a las características de la secuencia a amplificar, para garantizar la calidad de los resultados.

CR2.3 Los reactivos a utilizar en la reacción de amplificación se aplican siguiendo la secuencia fijada, teniendo en cuenta la precisión de volúmenes establecidos para seguir el protocolo estandarizado (tiempos, temperatura, momento de utilización, entre otros).

CR2.4 La amplificación de ácidos nucleicos se realiza siguiendo los protocolos establecidos para mejorar la sensibilidad de las técnicas de electroforesis.

CR2.5 La electroforesis se realiza en el gel una vez preparado utilizando la matriz, cargando la muestra y el patrón.

CR2.6 Los resultados de los análisis de los productos sometidos a electroforesis se visualizan llevando a cabo su registro para garantizar la conservación de los datos.

CR2.7 Los tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para garantizar que no haya deterioro o merma de su actividad.

CR2.8 Los productos peligrosos y la gestión de sus residuos, especialmente los relacionados con el revelado de la electroforesis, se manipulan cumpliendo las normas de seguridad establecidas para salvaguardar la seguridad de los trabajadores y del exterior del laboratorio.

CR2.9 Las bandas de ácidos nucleicos o proteínas se aíslan y purifican conservándolos para su secuenciación o clonación.

RP3: Realizar las operaciones de cortar, unir a un vector de clonación e introducirlo en una célula huésped recombinando los ácidos nucleicos para su clonación o secuenciación mediante técnicas aplicadas en los ensayos biotecnológicos.

CR3.1 Los ácidos nucleicos se cortan, usando endonucleasas de restricción, para garantizar la ejecución en los sitios precisos.

CR3.2 Los ácidos nucleicos se clonan o se secuencian uniendo un ácido nucleico a un vector de clonación (plásmido, ácido, ADN, vírico, ADN de levadura) para llevar a cabo esta acción.

CR3.3 El ácido nucleico se une a un vector de clonación (plásmido, ácido, ADN, vírico, ADN de levadura) colocando un fragmento del gen dentro de una molécula autorreplicante que proporcione maquinaria enzimática para llevar a cabo la clonación de los ácidos nucleicos.

CR3.4 La célula huésped con ácido nucleico recombinante se selecciona o identifica mediante técnicas de cultivos diferenciales, para aislarla.

RP4: Realizar ensayos inmunológicos y genéticos, en los ensayos biotecnológicos, teniendo en cuenta el tipo de muestra evitando su contaminación y registrándolos para garantizar su fiabilidad y posterior utilidad teniendo en cuenta la normativa de riesgos laborales y de calidad.

CR4.1 Las técnicas genéticas de detección y tipado y las técnicas inmunoenzimáticas se seleccionan de acuerdo con el tipo de muestra, para llevar a cabo el objetivo de ensayo.

CR4.2 Las muestras se preparan procesándolas para satisfacer las necesidades del análisis.

CR4.3 Los ensayos moleculares se realizan siguiendo los procedimientos aplicables (técnicas, variables a considerar, materiales, entre otros) para llevar a cabo los ensayos inmunológicos o genéticos.

CR4.4 Los ensayos inmunológicos y genéticos se llevan a cabo evitando la contaminación con material genético o proteico extraño, para garantizar la pureza del material inmuno-genético.

CR4.5 Los resultados se analizan, registrándolos previamente y sometidos al análisis estadístico para interpretar dichos resultados.

CR4.6 Los principios normativos se aplican, teniendo en cuenta lo relativo a trazabilidad y etiquetado, principio de precaución, gestión del riesgo, salvaguarda de las decisiones reglamentarias para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y de calidad.

RP5: Realizar ensayos de toxicidad y/o mutagénesis, en los ensayos biotecnológicos poniendo en contacto las bacterias o cultivos con los agentes mutagénicos para saber cómo interactúan teniendo en cuenta la normativa de calidad y seguridad.

CR5.1 Los cultivos celulares y bacterianos se preparan y mantienen siguiendo las normas de calidad y seguridad para evaluar en ellos el posible efecto tóxico y/o mutagénico en función de la tipología de los productos.

CR5.2 Las bacterias o los cultivos celulares se ponen en contacto con el posible agente mutagénico dependiendo del tipo de análisis para comprobar el efecto de este agente en la práctica del ensayo.

CR5.3 Las bacterias se transfieren a un medio de cultivo mínimo aplicando técnicas asépticas para comprobar si se produce crecimiento.

CR5.4 El control negativo se realiza paralelamente al ensayo para determinar la tasa de

mutación espontánea de la cepa bacteriana empleada en dicho análisis.

CR5.5 Las colonias tanto las del grupo control como las sometidas a ensayo se recuentan transcurrido el periodo de incubación, para identificar los resultados.

CR5.6 Los protocolos y reglamentaciones sobre bioseguridad y buenas prácticas del laboratorio se aplican para salvaguardar la seguridad de los trabajadores y del exterior del laboratorio a la vez que la calidad de los ensayos.

RP6: Emplear técnicas de bioinformática para la obtención e intercambio de datos, desarrollo de simulaciones y participación en redes y portales, en los ensayos biotecnológicos garantizando la fidelización de los datos.

CR6.1 Las bases de datos se manejan y exploran obteniendo e intercambiando datos, dependiendo del tipo de ensayo, para identificar y caracterizar secuencias nucleotídicas y peptídicas que puedan resultar interesantes desde el punto de vista biotecnológico.

CR6.2 Los análisis comparativos se realizan utilizando datos a partir de la participación en redes y estudiando datos de portales de bioinformática y desarrollando simulaciones, para identificar y caracterizar secuencias nucleotídicas y peptídicas.

CR6.3 Las estructuras de las secuencias nucleotídicas y peptídicas se analizan utilizando programas informáticos para determinar la estructura espacial.

CR6.4 Los datos informáticos se manipulan con equipos multidisciplinares que trabajan on-line, para la obtención e intercambio de datos garantizando su fidelización.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumental y reactivos para el aislamiento y manipulación de ácidos nucleicos. Equipos de fermentación industrial. Material general del laboratorio de biotecnología. Instrumental de siembra. Equipos de incubación y esterilización (estufa, autoclave). Equipos ópticos (lupa, microscopio y sus accesorios). Equipos de centrifugación, electroforesis e inmunodetección. Medios de cultivo. Campana de flujo laminar. Frigorífico. Ultracongelador. Agitador orbital. Micropipetas. Pipetas automáticas. Biorreactor. Sondas de ácidos nucleicos. Equipos para la reacción en cadena de la polimerasa. Analizador de imágenes. Secuenciador automático. Aplicaciones bioinformáticas específicas.

Productos y resultados:

Muestras preparadas en la obtención de proteínas y ácidos nucleicos. Ácidos nucleicos amplificados. Operaciones de corte, unión a un vector de clonación e introducción en una célula huésped realizadas. Ensayos inmunológicos y genéticos, y ensayos de toxicidad y mutagénesis realizados. Técnicas de bioinformática empleadas. Separación e identificación de proteínas y de

ácidos nucleicos realizados. Ensayos de hibridación con sondas de nucleótidos realizados.

Información utilizada o generada:

Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas prácticas, registros, programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos (PAUP, DNASTar, CGC, FASTA, BLAST), programas relacionados con el análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares (NTSYS, PHYLIP, DNASP, ARLEQUÍN).

MÓDULO FORMATIVO 1: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel: 3

Código: MF0052_3

Asociado a la UC: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar técnicas de planificación de actividades en un laboratorio de análisis químico, utilizando la estructura del laboratorio y la documentación a aplicar.

CE1.1 Establecer un organigrama con las relaciones organizativas y funcionales del laboratorio químico.

CE1.2 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de organización en un laboratorio químico:

- Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio químico en función de las muestras y parámetros a analizar, proponiendo una escala de prioridades.

CE1.4 Relacionar conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidades de su existencia.

CE1.5 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos laborales.

CE1.6 Relacionar equipos de protección individual (EPIs) con los factores de riesgos laborales.

CE1.7 En un supuesto práctico de aplicación de riesgos laborales en un laboratorio de análisis químico:



- *Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio de análisis químico.*

CE1.8 Describir la documentación propia de un sistema de gestión de calidad, identificando los procedimientos de la actividad del laboratorio.

C2: Diseñar programas de control de calidad incluyendo actividades, cálculos a realizar y criterios, para dar cumplimiento a los ensayos químicos.

CE2.1 En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de cálculo o estadísticas:

- *Aplicar conceptos estadísticos a los resultados obtenidos en el laboratorio de análisis químico.*

- *Realizar cálculos estadísticos para verificar la precisión y veracidad de los resultados en un programa de control de calidad.*

CE2.2 Definir el concepto de bandas de confianza e incertidumbre, explicando su aplicación.

CE2.3 En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de estadísticas y gráficas:

- *Aplicar herramientas estadísticas y gráficas que permitan evaluar los resultados del control interno en un programa de control de calidad.*

CE2.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios de análisis químicos.

CE2.5 Aplicar las opciones existentes en el software que controlan los instrumentos de análisis para realizar el tratamiento de datos relativo a procesos químicos.

CE2.6 En un supuesto práctico de aplicación de programas de control de calidad en ensayos químicos:

- *Explicar el término auditoría e intercomparativos relacionándolo con la evaluación de la calidad en un proceso químico, e identificando la documentación usada para su evaluación y desarrollo.*

C3: Generar procedimientos de trabajo que permitan realizar las actividades y ensayos químicos en un laboratorio de forma sistemática y reproducible, formando e informando a los usuarios en su uso.

CE3.1 Describir los objetivos de la normativa aplicable y estándares internacionales en un laboratorio químico.

CE3.2 Diseñar los contenidos de un procedimiento normalizado de trabajo en función de los objetivos descritos.

CE3.3 En un supuesto práctico de generación de un procedimiento normalizado de trabajo:

- *Control y mantenimiento preventivo de equipos (limpieza, esterilización, asepsia, entre otros).*
- *Metodología del proceso analítico.*
- *Calibración de equipos.*
- *Asistencia técnica y documental al cliente.*
- *Tratamiento de la documentación.*
- *Programa de control de calidad.*
- *Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.*

CE3.4 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo con la formación a realizar.

C4: Determinar stocks a utilizar en ensayos químicos, utilizando herramientas para el control y gestión del mismo atendiendo a criterios de seguridad y medioambientales.

CE4.1 En un supuesto práctico de control y almacenamiento de stock vinculado a un laboratorio químico:

- *Realizar un procedimiento normalizado para el control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.*

CE4.2 En un supuesto práctico de inventario de material específico vinculado a un laboratorio químico:

- *Realizar un inventario de reactivos y fungibles a utilizar para las actividades de un ensayo químico.*

CE4.3 Describir en una plantilla informática o manual las entradas y salidas del stock a utilizar.

CE4.4 En un supuesto práctico de inventario de recursos vinculado a un laboratorio químico:

- *Realizar un inventario de los equipos y materiales de referencia a utilizar de un ensayo químico.*

CE4.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de stock:

- *Realizar el control de fungibles y patrones aplicables a un equipo de análisis instrumental.*

CE4.6 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de

productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.

CE4.7 En un supuesto práctico de clasificación de productos:

- *Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.*
- *Clasificar los contaminantes químicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo y el medioambiente.*

CE4.8 En un supuesto práctico de gestión de contaminantes:

- *Gestionar los contaminantes químicos según la normativa de aplicación.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.3 y CE1.7; C2 respecto a CE2.1, CE2.3 y CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.1, CE4.2, CE4.4, CE4.5, CE4.7 y CE4.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Organización y gestión de la calidad en un laboratorio químico

Principios de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y procedimientos de calidad en el laboratorio, estándares internacionales (ISO 9001, ISO 17025, BPL, entre otros). Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Diagramas de los procesos de trabajo. Organigramas, planes de trabajo, planes de formación y de gestión del stock. Auditorías internas y externas.

2. Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al control de calidad de muestras químicas

Ensayos de significación. Evaluación de la función de calibrado: residuales, parámetros estadísticos asociada a la bondad de la función de calibrado y bandas de confianza. Parámetros estadísticos de tratamiento de datos, estudio y cálculo del error sistemático y del error aleatorio, selección y validación de métodos analíticos.

Evaluación de la precisión, veracidad y exactitud. Estimación de la incertidumbre.

Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos. Certificados de calibración. Calibración interna y externa de los equipos usados en el laboratorio (material volumétrico, balanzas, masas, termómetros y sondas de temperatura, equipos con control de temperatura, equipos instrumentales, entre otros).

Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Ejercicios de intercomparación, gestión y evaluación.

3. Aplicaciones informáticas vinculadas al laboratorio de análisis químico

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de hojas de cálculo informatizadas. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del stock del laboratorio. Aplicación de una hoja de cálculo para la emisión y revisión de resultados. Gestión e identificación de productos químicos.

4. Gestión integral (calidad, medioambiente, salud, seguridad y riesgos laborales) aplicada al laboratorio de análisis químico

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención de riesgos laborales con productos químicos: envasado y etiquetado de productos; fichas de seguridad (FDS); señalización de seguridad; reglas de orden y limpieza; normativa aplicable; precauciones en la manipulación de productos químicos.

Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio; tipos de extintores; prevención y protección frente al riesgo de explosión; prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica; prevención para el mantenimiento de los equipos; uso de equipos de protección personal; notificación y registro de accidentes; métodos para investigación de accidentes; plan de emergencia en el laboratorio; zona de emergencia; seguridad en las instalaciones.

Higiene en el laboratorio y protección del medioambiente; actuaciones frente a emergencias ambientales; plan de emergencias; sistemas de gestión ambiental. Normativa ambiental; identificación de los residuos de laboratorio; gestión de los residuos domésticos y peligrosos: minimización, recogida y etiquetado. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección; actuación frente a contaminaciones; primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas; actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de

inhalación; prevención de riesgos ambientales en el laboratorio; residuos de laboratorio; técnicas de eliminación de muestras como residuos; medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización y gestión de la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: MUESTREO PARA ENSAYOS Y ANÁLISIS

Nivel: 3

Código: MF0053_3

Asociado a la UC: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar procesos de muestreo en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar, explicando procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

CE1.1 Determinar el tipo de ensayo a realizar en la muestra concreta y localizar información acerca de la muestra, la necesidad de su control, las razones actualizadas, y los

antecedentes analíticos previos consultando la normativa aplicable, recomendaciones internacionales y bibliografía especializada.

CE1.2 Establecer los criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestras y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.

CE1.3 Preparar un listado con todos los utensilios, materiales y equipos codificados, detallando para cada uno el grado de exigencia de asepsia, el modo de lograrla, la razonable previsión de ser sustituido en caso de ruptura o error, la localización física y el coste estimado.

CE1.4 Concretar por escrito, el lugar de muestreo, el número de muestras, el tamaño de las mismas y cuanto afecte a la homogeneidad y representatividad.

CE1.5 Elaborar un diagrama de flujo del muestreo que incluya los puntos críticos a controlar como la conservación de las muestras, la gestión de los residuos generados en la aplicación de técnicas de muestreo, las especificaciones de seguridad y medioambiente, entre otras, con sus correspondientes recursos materiales y personales.

CE1.6 Preparar un procedimiento normalizado del muestreo a realizar con los indicadores de calidad y todos los registros que permitan sus posteriores revisiones y controles.

C2: Aplicar técnicas de muestreo a muestras de distinta naturaleza y estado según sus características, teniendo en cuenta el tipo de ensayo químico a realizar.

CE2.1 Enumerar los tipos de muestreos para los análisis solicitados: alimentos sólidos y líquidos, aguas superficiales, de abastecimiento, marítimas, vertidos industriales, aire en interiores, atmosférico, envases múltiples, control de superficies y ambientes, aceros, hormigones, plásticos, piezas de automóviles, productos farmacéuticos, entre otros.

CE2.2 En un supuesto práctico de técnicas de muestreo:

- Establecer el número de muestras a tomar de acuerdo al programa de muestreo preestablecido con criterios estadísticos.

CE2.3 Comparar las técnicas de muestreo, teniendo en cuenta la incertidumbre de las determinaciones analíticas solicitadas.

CE2.4 Relacionar cada muestra con el recipiente donde debe ser recogida, así como las precauciones, en función de los parámetros a determinar.

CE2.5 En un supuesto práctico de técnicas de muestreo:

- Diferenciar los procedimientos para la recogida de muestras identificando los requerimientos de transporte y conservación.

CE2.6 En un supuesto práctico de gestión integral relacionada a técnicas de muestreo:

- *Explicar las ventajas e inconvenientes de las técnicas de muestreo y las prioridades, según criterios de calidad, riesgos laborales, ambientales y costes.*

C3: Aplicar técnicas de toma de muestras y de traslado de las mismas en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar.

CE3.1 Clasificar las contaminaciones endógenas y exógenas que pueden afectar a las muestras.

CE3.2 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de toma de muestras:

- *Realizar toma de muestras con el instrumental controlando las condiciones de asepsia.*

CE3.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de muestreo:

- *Codificar las muestras registrando en formato estandarizado el lugar, la hora, la persona, los utensilios, la cantidad, identidad, naturaleza y otros datos que pudieran condicionar los resultados analíticos.*

CE3.4 En un supuesto práctico de traslado de muestras:

- *Cerrar los contenedores abiertos e identificarlos como muestreados.*

CE3.5 En un supuesto práctico de traslado de muestras:

- *Establecer y registrar las condiciones de transporte y conservación de las muestras que garanticen la preservación de posibles contaminaciones.*

C4: Documentar procesos de muestreo en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar, registrando los datos de cada etapa que permitan contrastar la fiabilidad de los resultados.

CE4.1 Describir los métodos de identificación (códigos numéricos, barras, entre otros) de muestras que permitan garantizar su trazabilidad.

CE4.2 Establecer por escrito, los criterios de exclusión y rechazo de muestras.

CE4.3 Establecer por escrito, las condiciones de acceso a la documentación así como la confidencialidad para el uso de la misma.

CE4.4 En un supuesto práctico de trazabilidad en el muestreo:

- *Controlar la representatividad y homogeneidad del muestreo mediante la aplicación de normas de calidad.*

CE4.5 Redactar instrucciones y PNT de aplicación para cada tipología de muestreo.

CE4.6 En un supuesto práctico de documentación de procesos:

- Archivar la documentación que garantice la trazabilidad de la muestra y los requisitos exigidos en una posible auditoría externa.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.2, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.2, CE3.3, CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.4 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Organización del plan de muestreo y toma de muestras en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar

Organización del Muestreo y uso de normativa y legislación aplicable: tipos de muestreo de aire. Tipos de muestreo en superficies. Tipos de muestreo en muestras líquidas. Tipos de muestreo en muestras sólidas. Programas de muestreo: plan de 2 clases y de 3 clases. Curvas OC de un plan de muestreo. Planes Militar Standard 105-D. El NAC o AQL. 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). Gestión de los residuos generados durante los procedimientos de toma de muestras.

Toma de muestras: técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos, sólidos de materiales (alimentos, papel, metales, plásticos y cerámicos, entre otros). Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para muestras. Prevención de errores en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

2. Preparación de reactivos a usar según el plan de muestreo y toma de muestras en función del tipo de ésta y los parámetros químicos a analizar

Cálculos de concentraciones (molaridad, normalidad, %, concepto de partes por millón en disoluciones). Preparación de mezclas y cálculos asociados. Acondicionamiento de materiales. Conservación de los reactivos hasta el momento de su uso. Organización del stock de reactivos preparados, en el transporte a utilizar, en función del muestreo y el número de muestras.

3. Control de los equipos usados en el plan de muestreo en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar

Stock de material y equipos a usar, en función de la matriz y la naturaleza del ensayo a realizar. Limpieza, desinfección o esterilización de los materiales y equipos a utilizar en la toma de muestras. Disposición de los equipos y materiales, en el transporte a utilizar, en función del muestreo y el número de muestras.

4. Normativa aplicable vinculada a la organización del plan de muestro y toma de muestras en función del tipo de ésta y los parámetros químicos a analizar

Generales: APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Normas ISO aplicadas a materiales de muestreo. Normas oficiales de muestras de aguas y alimentos a nivel estatal y comunitario. Normas de seguridad en el manejo de muestras biológicas, equipos y reactivos. Gestión de residuos contaminados. Legislación nacional e internacional. Norma UNE-EN ISO/IEC 17020 y 17025. Recomendaciones básicas para la selección de procedimientos de muestreo del Codex y Directrices Generales sobre Muestreo de la FAO y de la OMS. Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos (NCF). Farmacopea Europea. Real Farmacopea Española.

Organización del plan de muestreo: ISO 28640 (Método de muestreo al azar. Números aleatorios). Grupo ISO 2859 (Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas). ISO 3951 (Reglas y tablas de muestreo para la inspección por variables de los porcentajes de unidades defectuosas). Grupo de normas ISO 5667, ISO 18593, entre otros estándares internacionales.

Toma de muestras: protocolos del INHST, ISO 13138, Grupo de normas ISO 5667, ISO 18593, ISO 19458, entre otros estándares internacionales.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización del plan de muestreo y realización de la toma de muestras, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Nivel: 3

Código: MF0054_3

Asociado a la UC: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar técnicas de preparación de muestras para su determinación microbiológica, explicando fases, trazabilidad y adecuación de las mismas a las condiciones iniciales de un ensayo microbiológico.

CE1.1 Describir el proceso de preparación de la muestra para el análisis, mediante la utilización de un diagrama de flujos secuencial y ordenado, especificando las características de cada fase.

CE1.2 Calcular y aplicar a las muestras, las diluciones que permitan realizar la evaluación final de microorganismos presentes en la muestra inicial.

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de preparación de muestras para su determinación microbiológica:

- Registrar la secuencia de operaciones para garantizar la trazabilidad e incertidumbre del ensayo.

CE1.4 En un supuesto práctico de preparación de muestra:

- Explicar el contenido de las fases a seguir durante la preparación de la muestra, para realizar observaciones microscópicas.

CE1.5 En un supuesto práctico vinculado a la manipulación de muestras:

- Explicar los posibles tipos de contaminación que se pueden producir durante la manipulación de la muestra, y elegir el producto de limpieza, desinfección o esterilización.

C2: Aplicar técnicas de preparación de medios de cultivo y material de laboratorio esterilizándolos.



CE2.1 Describir el proceso de selección de los medios de cultivo, según la determinación a realizar.

CE2.2 Describir el proceso de preparación, incluida la esterilización de los medios de cultivo y el material de laboratorio.

CE2.3 En un supuesto práctico de preparación de medios de cultivo y material de laboratorio:

- Realizar una descripción planificada de todas las fases de la operación de preparación de los medios de cultivo.

C3: Aplicar técnicas de observación de muestras microbiológicas con el microscopio, describiendo el microscopio y las condiciones de observación.

CE3.1 Describir las partes del microscopio óptico, explicando la función que tienen y su aplicación a la observación de microorganismos.

CE3.2 Preparar las muestras para observaciones microscópicas teniendo en cuenta el tipo de microorganismo y el tipo de análisis que vamos a realizar.

CE3.3 Describir las condiciones de observación de las muestras teniendo en cuenta su tipología.

CE3.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de observación de muestras microbiológicas con el microscopio:

- Esterilizar las preparaciones en las que no se haya realizado la fase de fijado de la muestra.

CE3.5 En un supuesto práctico de manejo del microscopio:

- Realizar la limpieza y mantenimiento preventivo de los microscopios.

C4: Aplicar técnicas de enriquecimiento, siembra e incubación de muestras microbiológicas, determinando parámetros de incubación.

CE4.1 Describir las características de los reactivos a utilizar y su forma de preparación, según el tipo de cultivo.

CE4.2 En un supuesto práctico de enriquecimiento de un cultivo:

- Realizar los cálculos para determinar la concentración del medio, así como los sistemas de enriquecimiento de los medios de cultivo.

CE4.3 En un supuesto práctico de preparación de placas:

- Preparar las placas de siembra con medios de cultivo sólidos, realizando la técnica de siembra al microorganismo objeto del análisis.



CE4.4 Determinar los parámetros de incubación en función del microorganismo objeto de estudio, controlando que se realiza con precisión.

CE4.5 Identificar el momento y la forma con que debe llevarse a cabo la etapa de preenriquecimiento que asegure la viabilidad de los microorganismos.

CE4.6 En un supuesto práctico de gestión de residuos:

- Realizar el proceso de gestión de residuos y de las muestras una vez utilizadas, describiendo las normas aplicadas para la gestión de los mismos.

C5: Aplicar técnicas de recuento, aislamiento e identificación de microorganismos en un laboratorio, teniendo en cuenta los procedimientos en función de los microorganismos y el tipo de análisis a realizar.

CE5.1 Diferenciar las familias de microorganismos, explicando sus características, los efectos que producen e interpretando la finalidad de su recuento.

CE5.2 Determinar las características que debe tener un microorganismo para que pueda ser utilizado como marcador (indicador o índice), explicando los criterios de elección para estos tipos de microorganismos.

CE5.3 Relacionar los tipos de microorganismos con los métodos de identificación en el laboratorio.

CE5.4 Distinguir los tipos de microorganismos presentes en una muestra, seleccionando y aplicando las técnicas generales y específicas de identificación.

CE5.5 En un supuesto práctico de identificación:

- Aplicar técnicas generales y específicas de identificación, distinguiendo los tipos de microorganismos presentes en una muestra.

CE5.6 En un supuesto práctico de recuento de colonias:

- Aplicar técnicas de recuento de colonias de microorganismos bajo medidas de seguridad, para evitar contaminaciones y riesgos innecesarios.

CE5.7 En un supuesto práctico de identificación de una muestra perecedera o que requiera un análisis rápido por un tema de salud pública:

- Aplicar técnicas de detección rápida de microorganismos en aquellas muestras que por su carácter perecedero, o por su premura en salud pública, lo requieran.

CE5.8 Identificar las pruebas de tipificación de microorganismos basadas en técnicas genéticas e inmunológicas.

C6: Aplicar técnicas microbiológicas a muestras alimentarias, farmacéuticas y ambientales para determinaciones biológicas, típicas de estos ámbitos.

CE6.1 Relacionar las bacterias patógenas de los alimentos con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.

CE6.2 En un supuesto práctico de aplicaciones microbiológicas:

- *Explicar los cambios químicos producidos por los microorganismos en las alteraciones de los alimentos, así como la importancia del uso de la temperatura y aditivos para su conservación.*

CE6.3 En un supuesto práctico de determinación de microorganismos patógenos:

- *Realizar detecciones y determinaciones directas de microorganismos patógenos.*

CE6.4 Controlar la variación de los resultados analíticos en el laboratorio teniendo en cuenta normativa aplicable alimentaria, farmacéutica y otras normas microbiológicas, y mediante el uso de criterios de calidad.

CE6.5 Identificar los microorganismos presentes en atmósferas confinadas y abiertas mediante la aplicación de técnicas analíticas, utilizando la legislación ambiental para la valoración de los resultados.

CE6.6 Determinar la calidad del según sus características microbiológicas mediante la aplicación de técnicas analíticas, teniendo en cuenta la reglamentación técnico sanitario sanitaria para la valoración de los resultados.

CE6.7 Describir las bacterias patógenas definidas como indicadores de riesgo farmacéutico o sanitario.

CE6.8 En un supuesto práctico de esterilización y llenado aséptico:

- *Realizar pruebas de esterilidad y llenado aséptico siguiendo procedimientos establecidos.*

C7: Aplicar técnicas microbiológicas para determinar actividades biológicas, siguiendo normas de calidad.

CE7.1 Analizar la actividad antimicrobiana de antibióticos y de otras sustancias con actividad biocida y/o bioestática.

CE7.2 En un supuesto práctico de cultivos bimembres para detectar factores de crecimiento:

- *Realizar cultivos bimembres que permitan detectar la producción de vitaminas u otros factores de crecimiento.*

CE7.3 Determinar la actividad enzimática mediante ensayos bioquímicos.

CE7.4 En un supuesto práctico de ensayos con fermentadores:

- Realizar ensayos de biodegradación y biodeterioro empleando fermentadores.

C8: Aplicar técnicas de calidad para evaluar la validez de los resultados obtenidos en los análisis interpretando los registros y realizando los cálculos numéricos.

CE8.1 Analizar los resultados obtenidos determinando su coherencia y validez, despreciando algún resultado anómalo o dando valores medios de una serie de resultados sobre el mismo parámetro.

CE8.2 Interpretar los resultados obtenidos en el recuento, utilizando tablas de valores o probabilidad y bases de datos informatizadas, en función de las normas o recomendaciones establecidas.

CE8.3 En un supuesto práctico de análisis de datos:

- Registrar los resultados obtenidos en los soportes establecidos, analizándolos y realizando el informe correspondiente.

CE8.4 En un supuesto práctico de aplicación de datos estadísticos:

- Aplicar conceptos estadísticos a los resultados obtenidos en el laboratorio.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.3, CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.2, CE4.3 y CE4.6; C5 respecto a CE5.5, CE5.6 y CE5.7; C6 respecto a CE6.2, CE6.3 y CE6.8; C7 respecto a CE7.2 y CE7.4; C8 respecto a CE8.3 y CE8.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Contenidos:

1. Microbiología en laboratorio aplicada a la determinación de microorganismos

Conceptos generales. Estructura microbiana celular.

Microorganismos (bacterias, virus, hongos y levaduras).

Características generales de las familias de microorganismos.

Crecimiento microbiano. Patogenicidad microbiana.

Normativa básica aplicable al análisis microbiológico.

2. Técnicas microscópicas aplicadas a los ensayos microbiológicos

Técnicas de tinción.

Microscopía. Tipos de microscopios.

Microscopio óptico: descripción y manejo, fundamento.

Preparaciones microscópicas y observaciones diversas.

3. Procedimientos generales de realización de ensayos microbiológicos

Técnica de toma y preparación de la muestra: homogeneización y dilución. Preparación de colorantes y reactivos.

Limpieza, desinfección o esterilización del material de vidrio e instrumentos.

Medios de cultivo. Técnicas de preparación. Cálculos para determinar la concentración del medio.

Técnicas de siembra.

Incubación. Conceptos y parámetros fundamentales.

Procedimientos de identificación y recuento de microorganismos.

Microorganismos indicadores.

Microorganismos índices. Índices de contaminación fecal, animal y viral.

Ensayos de biodegradación, biodeterioro y biorremediación.

Ensayos inmunológicos y genéticos de identificación de microorganismos.

Ensayos de actividad microbiana.

Condiciones de asepsia y esterilización. Métodos de descontaminación y control de esterilidad.

Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos. Utilización de equipos de protección individual y colectiva. Tratamiento y eliminación de residuos.

4. Aplicaciones prácticas de ensayos microbiológicos de los alimentos y aguas

Microorganismos habituales presentes en los alimentos. Bacterias patógenas y enfermedades transmisibles por los alimentos. Microorganismos de la descomposición de los alimentos.

Contaminación de los alimentos. Uso de la temperatura y aditivos para la conservación de los alimentos.

Alteraciones de los alimentos. Cambios químicos producidos por los alimentos.

Bacterias entéricas indicadoras. Utilización de microorganismos marcadores.

Bacterias productoras de enfermedades transmitidas por los alimentos. Análisis de microorganismos patógenos.

Causas de la variación de resultados analíticos de laboratorio. Criterios de calidad.

Legislación alimentaria. Normas microbiológicas. Reglamentaciones técnicas sanitarias.

5. Aplicaciones prácticas de ensayos microbiológicos de muestras ambientales

Contenido microbiano del aire de un espacio confinado y abierto.

Técnicas para el análisis microbiológico del aire.

Técnicas de control de los microorganismos del aire: radiaciones UV, agentes químicos, filtración, flujo laminar.

Normativa aplicable sobre contaminación atmosférica.

Calidad sanitaria de un agua. Grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Organismos coliformes y patógenos en aguas residuales. Organismos utilizados como indicadores de contaminación.

Pruebas bacteriológicas de contaminación en agua. Determinación de aerobios mesófilos, aerobios totales psicrótrofos, enterobacterias totales, E. Coli, clostridios sulfito reductores, salmonella y shigella.

Legislación y reglamentación técnico sanitaria sobre abastecimiento y control de calidad de aguas.

6. Aplicaciones prácticas de ensayos microbiológicos de otros tipos de muestras

Microorganismos presentes en sistemas de limpieza.

Microorganismos en sistemas de refrigeración e instalaciones de aire acondicionado.

Microorganismos en papel y cartón.

Ensayos microbiológicos en industrias relacionadas con el biodeterioro, la biodegradación y la biorremediación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de ensayos microbiológicos, informando de los resultados, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS

Nivel: 3

Código: MF0055_3

Asociado a la UC: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar técnicas de extracción de proteínas y cadenas nucleotídicas, preparando las muestras según el material a extraer y los posibles contaminantes para realizar la extracción, garantizando su calidad.



CE1.1 Preparar tipos de muestras de acuerdo con el material a extraer, caracterizando cada fase del proceso.

CE1.2 Evaluar los tipos de contaminantes que pueden afectar a la muestra durante su preparación, controlando la contaminación cruzada.

CE1.3 Describir como se seleccionan los tipos de pipetas automáticas llevando a cabo su calibración.

CE1.4 Describir los equipos y materiales empleados en la extracción, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.

CE1.5 En un supuesto práctico de extracción de proteínas y de cadenas nucleotídicas:

- Realizar dicha extracción siguiendo la secuencia de realización marcada en los procedimientos.

CE1.6 Aplicar técnicas de registro, etiquetado y conservación hasta la posterior fase de análisis de los productos extraídos.

C2: Aplicar técnicas de clonación de cadenas nucleotídicas empleando procedimientos de ingeniería genética relativos a cortar los ácidos nucleicos, unir a un vector de clonación e introducirlos en una célula huésped para recombinar los ácidos nucleicos.

CE2.1 Aplicar técnicas de bioinformática para la búsqueda, obtención e intercambio de datos y realización de simulaciones.

CE2.2 Describir cómo se obtiene una secuencia nucleotídica recombinante mediante la realización de un diagrama de flujo.

CE2.3 En un supuesto práctico de clonación de cadenas nucleotídicas:

- Cortar y empalmar fragmentos de ácidos nucleicos empleando enzimas de restricción y ligasas.

CE2.4 Seleccionar el vector de clonación en función del gen aislado.

CE2.5 En un supuesto práctico de clonación de cadenas nucleotídicas:

- Introducir el vector en el huésped, bacterias, levaduras, célula vegetal o animal.

CE2.6 En un supuesto práctico de clonación de cadenas nucleotídicas:

- Preparar medios de cultivo diferenciales que permitan discriminar las células huéspedes con la secuencia nucleotídica recombinante.

C3: Aplicar técnicas de ensayos inmunológicos y genéticos teniendo en cuenta la caracterización

de microorganismos, informando de los resultados.

CE3.1 Identificar las técnicas inmunológicas y de tipado molecular de microorganismos.

CE3.2 Describir cómo se realizaría la preparación de la muestra para los ensayos genéticos e inmunológicos.

CE3.3 Describir la forma de preparación y las características generales de los reactivos a utilizar.

CE3.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de ensayos:

- Aplicar, siguiendo los procedimientos normalizados, las técnicas inmunológicas y genéticas para la caracterización e identificación de microorganismos.

CE3.5 Registrar los resultados obtenidos en los soportes de registro analizando los mismos mediante técnicas de bioinformática y realizando el informe correspondiente.

CE3.6 En un supuesto práctico relacionado con los efectos que se pueden producir en un ensayo:

- Explicar los posibles tipos de contaminación que se pueden producir durante la realización de un ensayo inmunológico y/o genético.

CE3.7 Describir los principios reglamentarios y normativos aplicables al sector biotecnológico.

CE3.8 Aplicar las normas de bioseguridad en los procedimientos operativos del análisis.

C4: Realizar ensayos biotecnológicos aplicando técnicas de toxicidad y mutagénesis, informando de los resultados.

CE4.1 En un supuesto práctico de ensayos de toxicidad y mutagénesis:

- Asegurar que los cultivos celulares y microbianos están disponibles y en las condiciones establecidas para su empleo en función de la tipología de ensayos.

CE4.2 Describir las características de los medios de cultivo empleados en las fases del ensayo, relacionando su composición con el fin perseguido.

CE4.3 Aplicar a los agentes tóxicos o mutagénicos las diluciones que permitan realizar la evaluación final de sus efectos.

CE4.4 Controlar el ensayo negativo que permite observar la aparición de diferencias significativas.

CE4.5 Registrar los resultados obtenidos, analizándolos y realizando el informe

correspondiente, aplicando técnicas de bioinformática.

CE4.6 Clasificar, inertizar o almacenar los residuos tanto químicos como biológicos teniendo en cuenta sus características.

CE4.7 Identificar las repercusiones ambientales y de biodiversidad de la manipulación genética de organismos.

CE4.8 Actuar según el plan establecido frente a situaciones de emergencia.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.4 y CE3.6; C4 respecto a CE4.1.

Otras capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Contenidos:

1. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en los ensayos biotecnológicos

Tecnología del ADN recombinante: enzimas de restricción de clonación y expresión, células huésped, aislamiento de clones y amplificación (PCR), extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas

Aplicaciones en los ensayos biotecnológicos: fermentaciones microbianas, genómica y biotecnología para la salud (animales transgénicos, diagnóstico precoz y terapia génica, obtención de proteínas sanguíneas, hormonas humanas, moduladores inmunitarios y vacunas), calidad y seguridad alimentaria (plantas transgénicas, aditivos, organismos modificados genéticamente, OMGs), biotecnología industrial (obtención de enzimas), biotecnología ambiental y desarrollo sostenible (biocarburantes y biorremediación).

Técnicas electroforéticas: preparación de geles, revelado de bandas de cadenas nucleotídicas y

proteínas, clasificación y almacenamiento de los residuos de electroforesis; procesado y registro de imágenes.

Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos.

Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.

Técnicas de tipado molecular de microorganismos.

Ensayos de tipo inmunológico: Western blotting, inmunoaglutinación, ELISAs.

Ensayos de tipo genético: transferencia Southern, RAPD, RFLP, PCR cuantitativo, PCR a tiempo real, hibridación en colonia, hibridación slot-blot y dot-blot.

Normas de asepsia y seguridad, salud laboral y ambientales, atendiendo específicamente a agentes biológicos.

2. Bioinformática aplicada a los ensayos biotecnológicos

Biología computacional e informática biomédica.

Bases de datos de acceso a información específica.

Búsquedas en la red de información biotecnológica.

Aplicación de simuladores.

Normativa aplicable relativa a los ensayos biotecnológicos.

Organismos de Seguridad Alimentaria y Evaluación de Medicamentos y Ambiental.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de ensayos biotecnológicos, informando de los resultados, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO II

(Sustituye al Anexo CXIII establecido por el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre)

Cualificación profesional: Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos

Familia Profesional: Química

Nivel: 2

Código: QUI113_2

Competencia general

Realizar las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos a partir de mezclas preparadas según fórmulas establecidas, responsabilizándose de la puesta a punto de instalaciones, máquinas y utillaje de fabricación, del mantenimiento de primer nivel, así como, de la calidad de los materiales y productos manteniendo en todo momento las condiciones de prevención de riesgos laborales, calidad y ambientales.

Unidades de competencia

UC0329_2: Acondicionar los materiales termoplásticos para su transformación

UC0326_2: Preparar máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros

UC0330_2: Realizar las operaciones de transformación de termoplásticos

UC0331_2: Realizar las operaciones de acabado de los transformados poliméricos

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción, de preparación de materiales y de control y aseguramiento de la calidad, dedicado a química, transformación de polímeros, operaciones de transformación de polímeros termoplásticos, en entidades de

naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo químico en el subsector de producción de productos de plástico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Operadores de máquina cortadora de polímeros

Operadores de máquina extrusora de polímeros

Operadores de mezcladora-amasadora de polímeros

Operadores de máquina acabadora de productos de plástico

Operadores de máquina regeneradora de plástico

Operadores de máquinas para fabricar resinas sintéticas

Operadores de máquinas para fabricar productos de plástico

Operadores de máquina inyectora de plástico

Formación Asociada (480 horas)

Módulos Formativos

MF0329_2: Acondicionado de materiales termoplásticos para su transformación (60 horas)

MF0326_2: Preparación de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros (150 horas)

MF0330_2: Operaciones de transformación de termoplásticos (180 horas)

MF0331_2: Acabado de transformados poliméricos (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ACONDICIONAR LOS MATERIALES TERMOPLÁSTICOS

PARA SU TRANSFORMACIÓN

Nivel: 2

Código: UC0329_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Acopiar materias primas y productos para su almacenamiento cumpliendo con la normativa aplicable de riesgos laborales y las normas internas de trabajo, para garantizar la seguridad de los trabajadores e instalaciones en el acondicionamiento de materiales termoplásticos para su transformación.

CR1.1 El acopio, descarga, manipulación y almacenamiento de materias primas se realiza teniendo en cuenta el nivel de toxicidad a fin de utilizar equipos de protección individual (EPIs) (gafas, mascarillas, filtros, entre otros), para garantizar las condiciones de almacenamiento, la salud de los operarios y la prevención frente al riesgo químico o contaminación ambiental.

CR1.2 Las materias primas se identifican verificando las etiquetas y las cantidades especificadas, para proceder a su recepción y posicionamiento en el almacén.

CR1.3 Los productos se almacenan por familias, siguiendo las normas internas de almacenamiento (seguridad, prioridad en la utilización, entre otros) para garantizar su disponibilidad.

CR1.4 El almacenamiento y manipulación de los productos se realiza siguiendo las normas internas para evitar contaminaciones cruzadas, evitando el contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud.

CR1.5 El transporte se realiza en función de las características y presentación de los productos para garantizar su posición, manejo y seguridad.

CR1.6 El material recibido se registra utilizando el procedimiento manual y/o informático para garantizar su trazabilidad.

RP2: Preparar mezclas de materiales de acuerdo con la orden de trabajo y según las normas internas a partir de materiales termoplásticos atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales para asegurar el acondicionamiento de la mezcla obtenida.

CR2.1 La formulación dada relativa a la preparación de la mezcla de materiales termoplásticos se interpreta convirtiéndola a unidades prácticas, si procede, para garantizar la homogeneidad y comprensión de los datos.

CR2.2 La medida de los componentes que intervienen en la mezcla así como los aditivos, se realiza con exactitud utilizando las unidades de medida y los aparatos establecidos.

CR2.3 La mezcla de materiales termoplásticos se realiza en máquinas que garanticen variables tales como asepsia, nivel de sellado, uniformidad y ahorro de energía y en las condiciones especificadas en la orden de trabajo según las normas internas, para garantizar la calidad de los productos y la seguridad de las operaciones.

CR2.4 Las operaciones de acondicionamiento previo y aditivación de los componentes y posteriores de la mezcla, se ejecutan siguiendo las especificaciones indicadas en la orden de trabajo o en las establecidas de forma general.

CR2.5 Los ensayos de calidad primaria sobre la mezcla obtenida a partir de materiales termoplásticos se realizan en los productos y/o en los momentos del proceso que se especifican en la orden de trabajo según las normas internas para verificar la calidad de los mismos.

CR2.6 La expedición de la mezcla terminada se realiza en recipientes, cumpliendo las normas internas, y con etiquetas y/o documentos para garantizar su identificación.

CR2.7 Los productos que han intervenido en la mezcla así como los medios utilizados, se manipulan atendiendo a criterios de seguridad, para garantizar la integridad tanto de los trabajadores como de las instalaciones tanto a nivel de riesgos laborales (equipos de protección individual - EPIs) como ambientales (reciclado, contaminación visual y la dificultad del proceso de eliminación).

RP3: Recuperar materiales de desecho de la transformación de termoplásticos, según su composición, color y otras características, para su reincorporación al proceso de mezclado atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR3.1 Los materiales de desecho de la transformación de termoplásticos se clasifican según su composición, color, entre otros, para su posterior reutilización en el proceso.

CR3.2 Los materiales no aptos para su reciclado (productos quemados, materiales excesivamente apelmazados, y otros), se retiran cumpliendo la normativa aplicable medioambiental y las normas internas de trabajo, para no aumentar los niveles de concentración de gases tóxicos en el medioambiente.

CR3.3 Los molinos (tales como discos, batidores, cuchillas, turbo) se operan aplicando técnica de impacto y fricción, corte y desgarrar, movimiento rotatorio y estacionario, entre otros, y reduciendo el tamaño de los desechos para su nueva transformación.

CR3.4 La mezcla obtenida a partir de materiales termoplásticos se ajusta en función de las características de la misma a obtener, teniendo en cuenta el color de los desechos de la transformación, para conseguir el color final del producto marcado por las normas internas de trabajo.

CR3.5 El porcentaje de material reciclado que se incorpora a la mezcla de materiales termoplásticos, se establece según lo indicado en las especificaciones de la orden de trabajo

según las normas internas de trabajo en función del producto a obtener.

CR3.6 Los productos que han intervenido en la mezcla así como los medios utilizados, se manipulan atendiendo a criterios de seguridad, para garantizar la integridad tanto de los trabajadores como de las instalaciones tanto a nivel de riesgos laborales (equipos de protección individual - EPIs) como ambientales (reciclado, contaminación visual y la dificultad del proceso de eliminación).

RP4: Operar los sistemas de secado según el tipo de material a tratar, para acondicionar la humedad en función de la tipología de los materiales termoplásticos atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR4.1 Los sistemas de secado de los materiales termoplásticos se operan en los silos donde se almacena material higroscópico con capacidad de absorción de humedad del medio circundante o que necesite secado, para asegurar las condiciones de humedad del producto.

CR4.2 El equipo de secado se pone en servicio y en condiciones de operación (humedad en la superficie del material o en el interior de su estructura molecular) siguiendo los protocolos establecidos, y de acuerdo a las características del producto elaborado a partir de materiales termoplásticos, para asegurar las condiciones de humedad del mismo.

CR4.3 El proceso de secado se controla durante toda la operación, manteniendo los parámetros dentro de las especificaciones marcadas en las normas internas, para asegurar las condiciones de humedad del producto evitando defectos que pueden ser tanto visuales como funcionales (rechupes, marcas de fisuras en la superficie, degradación del material, superficie rugosa y ondulada, degradación y baja viscosidad de fusión).

CR4.4 Las muestras de los materiales acondicionados se envían al laboratorio comprobando el grado de humedad de los mismos, para tomar las acciones correctoras autorizadas.

CR4.5 El proceso de secado de productos elaborados a partir de materiales termoplásticos se opera atendiendo a criterios de seguridad, para garantizar la integridad tanto de los trabajadores como de las instalaciones tanto a nivel de riesgos laborales (equipos de protección individual - EPIs) como ambientales (emisiones a la atmósfera, aguas residuales, residuos, ruido, entre otros).

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte mecánico, neumático o bombeo, de productos sólidos o líquidos. Instalaciones de almacenamiento fijas o móviles. Silos. Aparatos de medición de pesos, volúmenes, o viscosidades, de tipo general o de precisión. Dosificadores. Máquinas e instalaciones de mezcla en frío y en caliente. Máquinas de molienda o trituración. Granceadoras y compactadoras. Estufas, secadores. Máquinas o instalaciones de envase y embalaje. Elementos o equipos de protección individual.

Productos y resultados:

Materias primas y productos para su almacenamiento acopiadas. Mezclas de materiales preparados. Materiales de desecho de la transformación de termoplásticos recuperados. Sistemas de secado operados.

Información utilizada o generada:

Documentación entregada por los fabricantes de los productos. Documentación generada por los departamentos técnicos de la propia empresa. Manuales de funcionamiento y manejo de las máquinas o instalaciones. Formulación de mezclas. Normas generales de organización y producción. Órdenes de trabajo y protocolos de fabricación. Fichas de seguridad de los productos químicos. Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Normas de calidad, y de prevención de riesgos personales y medioambientales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: PREPARAR MÁQUINAS E INSTALACIONES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Nivel: 2

Código: UC0326_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Montar moldes o matrices según planos o esquemas, utilizando los medios y herramientas al uso para la transformación de polímeros aplicando la normativa de riesgos laborales y de calidad.

CR1.1 Los planos o esquemas de montaje para la transformación de polímeros se interpretan siguiendo las instrucciones de manejo (escala, iconografía, entre otros), para garantizar la estandarización del mismo.

CR1.2 El montaje de moldes o matrices para la transformación de polímeros se realiza con los medios y herramientas al uso que garanticen la presión y el cierre, según instrucciones, para garantizar el montaje de acuerdo con los patrones en función del producto a obtener.

CR1.3 Los sensores, finales de carrera y otros se ajustan según las especificaciones establecidas (cantidad de material, presión, tiempo, entre otros) en los manuales correspondientes, para garantizar su actuación de acuerdo con la realización del patrón estándar.

CR1.4 El molde o matriz se verifica que no presenta deterioros, contrastándolo con los planos o esquemas para garantizar que el producto está de acuerdo a los estándares de calidad.

CR1.5 Los elementos móviles funcionales en moldes y máquinas se comprueban verificando

que están ajustados, para garantizar su actuación de acuerdo a lo previsto.

CR1.6 Los mecanismos o elementos móviles se comprueban verificando que están protegidos o señalizados, para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores.

RP2: Controlar los sistemas de alimentación de energía y fluidos (calefacción, refrigeración, hidráulicos o neumáticos de las máquinas e instalaciones básicas o auxiliares) considerando los tiempos, secuencia del proceso, valores, entre otros, para la transformación de polímeros según normativa de riesgos laborales y de calidad.

CR2.1 Las conexiones o regulaciones de los sistemas de alimentación de energía y fluidos que intervienen en el proceso de transformación de polímeros se realizan teniendo en cuenta las presiones y temperaturas de servicio para realizar el trabajo de acuerdo con los procedimientos normalizados de trabajo.

CR2.2 Las operaciones de limpieza o purga en los sistemas de alimentación de energía y fluidos que intervienen en el proceso de transformación de polímeros se realizan en los momentos establecidos según los procedimientos normalizados de trabajo, para garantizar el trabajo de las máquinas de acuerdo a los estándares predeterminados.

CR2.3 Los sistemas de alimentación de energía y fluidos que intervienen en el proceso de transformación de polímeros se ponen a punto siguiendo las secuencias y los valores establecidos en los protocolos, para garantizar la estandarización de los procesos realizados por dichos sistemas.

CR2.4 Los mandos de accionamiento de los sistemas de alimentación de energía y fluidos que intervienen en el proceso de transformación de polímeros se utilizan en el momento y en la forma indicada en los procedimientos establecidos, para garantizar la estandarización de los procesos realizados por dichos sistemas.

CR2.5 Las válvulas y reguladores de los sistemas de alimentación de energía y fluidos que intervienen en el proceso de transformación de polímeros se controlan manteniendo el flujo de energía y servicios auxiliares, para asegurar las condiciones del proceso y la seguridad del área.

CR2.6 La utilización de energía eléctrica o térmica, así como la de fluidos a presión que intervienen en el proceso de transformación de polímeros se comprueban verificando que cumple con las normas establecidas en los manuales de aplicación, para garantizar que estos sistemas funcionan con seguridad.

RP3: Preparar el proceso de transformación de polímeros preparando el sistema de alimentación de materias primas y otros sistemas auxiliares de las máquinas de transformación, para asegurar que el proceso se lleve a cabo con las garantías establecidas en el procedimiento, atendiendo a criterios ambientales, de riesgos laborales y calidad.

CR3.1 Las órdenes de fabricación vinculadas al proceso de transformación de polímeros se

interpretan siguiendo los protocolos establecidos, para asegurar que el proceso se lleve a cabo con las garantías indicadas en el procedimiento.

CR3.2 El suministro de materias primas vinculadas al proceso de transformación de polímeros se asegura comprobando que los tiempos están fijados y los recursos se encuentran disponibles, verificando su correspondencia con lo especificado en la orden de trabajo, e iniciando su acondicionamiento previo, para asegurar que el proceso se lleve a cabo con las garantías recogidas en el procedimiento.

CR3.3 Los sistemas de alimentación y dosificación de materias primas implicados en el proceso de transformación de polímeros se regulan según los procedimientos normalizados de trabajo (incorporación de materias en el proceso, tiempos, entre otros), para garantizar la uniformidad de su actuación.

CR3.4 El orden y limpieza del área de trabajo se mantiene estandarizando su gestión, para evitar posibles fuentes de contaminación que pudieran producir alteraciones en el proceso de transformación de polímeros.

CR3.5 Los sistemas auxiliares de las máquinas de transformación (sistemas de recogida, inyección de gas, alimentación de fibras, y otros), se activan de acuerdo con la información de proceso recogida en los manuales correspondientes, para garantizar la uniformidad de su actuación.

CR3.6 Los sistemas de alimentación de materias primas y otros sistemas auxiliares de las máquinas de transformación de polímeros se coordinan en su puesta en marcha y funcionamiento sincronizándolos con el proceso principal para asegurar la continuidad del mismo.

CR3.7 Los materiales a manejar (materias primas, aditivos, artículos semifabricados, y otros) se ubican en el lugar y en las condiciones convenientes, para evitar deterioros o contaminaciones.

CR3.8 Los equipos de protección individual (EPIs) previstos en el plan de prevención de riesgos laborales se mantienen en condiciones de uso y se utilizan durante el trabajo, así como los dirigidos a evitar la contaminación medioambiental, para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores y evitar la contaminación.

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel relativo a las máquinas utilizadas en la transformación de polímeros para garantizar su funcionamiento aplicando la normativa de riesgos laborales.

CR4.1 Las partes defectuosas, desgastadas o dañadas de las máquinas utilizadas en la transformación de polímeros se preparan señalándolas con etiquetas identificativas para su reparación.

CR4.2 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel o reparaciones específicas para



corregir disfunciones se realizan teniendo en cuenta siempre que no sobrepasen las atribuciones del operador, caso contrario se comunicará al servicio de mantenimiento, para garantizar el funcionamiento de la maquinaria implicada.

CR4.3 Las operaciones de limpieza de filtros, cambios de filtro, regeneración, engrase, y otras, se realizan cuando determinan los manuales de funcionamiento de la maquinaria (tiempo de utilización, amortización de la máquina, entre otros) para garantizar su funcionamiento.

CR4.4 La proximidad de elementos que puedan causar averías en máquinas y procesos se vigila y actúa en consecuencia (retirada, modificación de la localización, informe al superior responsable) según los procedimientos establecidos, para prevenir las mismas y evitar paradas no programadas.

CR4.5 Los mecanismos de las máquinas utilizadas en la transformación de polímeros se comprueban verificando que no se someten a un esfuerzo superior a aquel para el que están calculados, para evitar las roturas y daños en los mismos.

CR4.6 Los protocolos de prevención de riesgos se identifican y mantienen activos y en condiciones de uso, para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores, identificando y teniendo experiencia en su uso y aplicación.

CR4.7 La detección de nuevos riesgos es transmitida con prontitud a los responsables de seguridad, al tiempo que se participa en la implantación de medidas correctoras, para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Redes de energía y fluidos a presión. Elementos de conexión y regulación eléctricos, hidráulicos y neumáticos. Instalaciones de almacenamiento. Aparatos de transporte y elevadores. Calefactores. Refrigeradores. Bombas y compresores. Dosificadores y mezcladores. Manipuladores y robots. Molinos. Máquinas o instalaciones de elaboración o moldeo y sus componentes. Instrumentos de medida de usos y magnitudes muy diversas. Materiales poliméricos. Productos químicos. Fluidos. EPIs. Sistemas automáticos operados por PLC's.

Productos y resultados:

Montaje de moldes o matrices. Sistemas de alimentación de energía y fluidos controlados. Proceso de transformación de polímeros preparado. Mantenimiento de primer nivel realizado.

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. Normativa de prevención de riesgos y medioambientales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR LAS OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN DE TERMOPLÁSTICOS

Nivel: 2

Código: UC0330_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar la puesta en marcha o parada de las instalaciones actuando según las normas internas de trabajo (riesgos laborales, calidad, entre otros) establecidas en los protocolos de fabricación, para conseguir que se alcance el régimen de operación en el proceso de transformación de polímeros termoplásticos tales como limpieza, análisis de valores, comprobación funcionamiento equipos.

CR1.1 Los equipos de proceso (extrusora, inyectora, prensas de moldeo, inyectora-sopladora, y otros) que intervienen en la transformación de polímeros termoplásticos se ponen en marcha siguiendo las normas internas de trabajo establecidas en los protocolos de fabricación para conseguir que el proceso alcance el régimen de operación.

CR1.2 Los equipos que intervienen en la transformación de polímeros termoplásticos se manipulan con los equipos de protección individual (EPIs) a fin de eliminar los restos de anteriores mezclas para evitar mezclas no deseadas.

CR1.3 Los equipos, máquinas e instalaciones se ponen en marcha fijando las condiciones requeridas (temperatura, presión, caudal, y otros), para la ejecución de las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos.

CR1.4 Las primeras muestras de transformación de polímeros termoplásticos se analizan comparándolas con los valores establecidos en la orden de trabajo, para garantizar el color, tamaño de la pieza, grosor, y otras, realizando ajustes, si procede.

CR1.5 Los procedimientos de operación e intervención, así como los principios de funcionamiento de los equipos del área vinculados con la transformación de polímeros termoplásticos, se describen y se localizan disponibles e identificados en el lugar establecido para garantizar los resultados de las operaciones.

CR1.6 Las condiciones de las instalaciones vinculadas con la transformación de polímeros termoplásticos se ajustan a los requerimientos de seguridad (emergencias, riesgos, entre otros) recogidos en las normas internas de trabajo y normativa aplicable de seguridad para garantizar la integridad de las mismas y de los trabajadores.

RP2: Controlar el proceso de transformación de polímeros termoplásticos para mantener el régimen de operación de acuerdo a las especificaciones del producto que se desea obtener, atendiendo a criterios de calidad y medioambientales.

CR2.1 Las condiciones de funcionamiento de las máquinas o instalación vinculadas con la transformación de polímeros termoplásticos se mantienen de acuerdo a las especificaciones de la orden de trabajo según las normas internas de trabajo, para garantizar el resultado de la operación.

CR2.2 Las posibles desviaciones en las características fijadas para el producto final se detectan visualmente o mediante los ensayos de control primario, para contrastarlos con los valores establecidos en las normas internas de trabajo.

CR2.3 Las condiciones de trabajo se corrigen actuando sobre las variables de operación vinculadas con la transformación de polímeros termoplásticos para solventar las anomalías apreciadas en el régimen de operación o, en su caso, si la corrección supera sus atribuciones, comunicarlo al responsable superior conforme a las normas internas de trabajo.

CR2.4 El régimen de operación vinculado con la transformación de polímeros termoplásticos se mantiene controlando las variables con las consignas establecidas en los controles locales para obtener el producto de acuerdo a las especificaciones.

CR2.5 Los datos e incidencias del proceso vinculado con la transformación de polímeros termoplásticos se reflejan puntualmente en los registros establecidos para garantizar su disponibilidad a lo largo del tiempo.

CR2.6 Las operaciones o reparaciones en máquinas y aparatos vinculados con la transformación de polímeros termoplásticos se realizan eliminando disfunciones o, si su naturaleza o importancia supera sus atribuciones, se comunica al servicio de mantenimiento para garantizar el resultado de la operación.

RP3: Coordinar el flujo de materiales en las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos, sincronizando las operaciones de transformación con el resto del proceso para garantizar el cumplimiento del programa de producción, atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR3.1 Los materiales vinculados con las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos se aprovisionan con regularidad en la instalación en general y en cada una de las máquinas, para garantizar el cumplimiento del programa de producción.

CR3.2 El plan de suministros implicado en las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos se cumple según lo establecido en los manuales de operación, anticipándose a las necesidades de producción, para garantizar su cumplimiento.

CR3.3 Las órdenes de trabajo se modifican, si procede, adoptándose precauciones ante cualquier tipo de cambio en los productos servidos para garantizar la calidad del producto

final.

CR3.4 Los productos fabricados se conducen a la siguiente etapa productiva de transformación de polímeros termoplásticos, acondicionados e identificados para evitar equivocaciones, utilizando los equipos de protección individual (EPIs) establecidos.

CR3.5 El orden y pulcritud del área de trabajo se mantiene, prestando especial atención a los riesgos de contaminación derivados de las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos, para garantizar la seguridad de los operarios y el medioambiente.

CR3.6 Los desechos de producción derivados de las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos se retiran según las normas internas de trabajo de carácter medioambiental, para su posterior reciclado.

RP4: Controlar los sistemas de recogida de los productos semimanufacturados siguiendo las instrucciones de los manuales de procedimiento, atendiendo a criterios de calidad y medioambientales.

CR4.1 Los sistemas de recogida prescritos de productos semimanufacturados, se regulan y manejan siguiendo las instrucciones recibidas, (características del producto, velocidad de recogida, entre otros) para hacerlo de una manera repetitiva.

CR4.2 El producto semimanufacturado final se analiza comprobando que no presenta daños o defectos atribuibles a la recogida para evaluar la calidad del proceso.

CR4.3 Las muestras de los productos semimanufacturados se toman y se realizan ensayos y pruebas, comprobando que se cumplen las especificaciones requeridas, para aprobarlas o rechazarlas (propiedades químicas, de desgaste, eléctrica y su resistencia a la hidrólisis - agua como disolvente- y a las altas temperaturas, entre otras).

CR4.4 El producto semimanufacturado recogido se analiza garantizando que cumple las especificaciones de peso, dimensiones, u otras, establecidas en el manual de fabricación para certificar su calidad.

CR4.5 Los productos semimanufacturados obtenidos se identifican etiquetándolos para su control, traslado para su acabado y aseguramiento de la trazabilidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Máquinas e instalaciones de prensado, inyección, extrusión, soplado, calandrado, termoconformado, moldeo rotacional y, enducción en todas sus variantes. Trenes de guiado y recogida. Cuadros de control mecánico, eléctrico o informatizado. Robots y maquinaria auxiliar. Bobinadoras. Instrumentos de medida de usos y magnitudes muy diversas. Equipos de protección individual. Equipos de control medioambiental.

Productos y resultados:

Puesta en marcha o parada de las instalaciones. Proceso de transformación de polímeros termoplásticos controlado. Flujo de materiales coordinado. Sistemas de recogida de los productos semimanufacturados controlado.

Información utilizada o generada:

Documentación generada por los departamentos técnicos. Manuales de funcionamiento y manejo de las máquinas o instalaciones, y documentación entregada por sus fabricantes. Planos o esquemas de las máquinas y equipos. Normas generales de organización y producción. Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Órdenes de trabajo y protocolos de fabricación. Normas de calidad. Normas de seguridad y medioambientales. Planes de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: REALIZAR LAS OPERACIONES DE ACABADO DE LOS TRANSFORMADOS POLIMÉRICOS

Nivel: 2

Código: UC0331_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Efectuar operaciones de impresión de piezas o artículos semiacabados siguiendo un programa de fabricación y cumpliendo con las normas internas de trabajo, para el acabado de los transformados poliméricos, atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR1.1 Los clichés o matrices de impresión se montan, teniendo en cuenta el sentido de lectura, la posición de la emulsión y el sistema de impresión, entre otros, de acuerdo a las normas internas de trabajo para el acabado de los transformados poliméricos, para el cumplimiento del programa de fabricación.

CR1.2 Las tintas o soportes de color y grafismos se preparan y se cargan considerando lo que se va a imprimir y el material sobre el que se imprime de acuerdo a las normas internas de trabajo para el acabado de los transformados poliméricos, para cumplir con el programa de fabricación considerando su toxicidad, nivel de contaminación y procedimiento de eliminación.

CR1.3 Las superficies de las piezas o artículos se tratan previamente a la impresión (tales como flameado, por efecto corona, por ligantes, por ionización), para aumentar la tensión superficial y facilitar la adhesión de las tintas, utilizando equipos de protección individual (EPIs).

CR1.4 El proceso de impresión para el acabado de los transformados poliméricos se realiza

en las condiciones especificadas en las normas internas de trabajo utilizando recursos tales como el láser o la tinta, en función de las propiedades a conseguir en la pieza o artículo final, dureza, flexibilidad, fragilidad, entre otros), para que coincidan con las necesidades programadas.

CR1.5 Las piezas o artículos obtenidos se verifican comprobando que cumplen con los criterios establecidos en la orden de trabajo, y se anotan los datos en la hoja de control estadístico correspondiente, para su registro y documentar el proceso de trazabilidad relativo al acabado de transformados poliméricos.

CR1.6 Las piezas o artículos que no cumplen las especificaciones vinculadas a las características de la impresión se clasifican según las normas internas de trabajo para el acabado de los transformados poliméricos, para su posterior eliminación según criterios ambientales (evitar procesos de incineración, estudio de procesos de oxidación, entre otros).

RP2: Realizar las operaciones de recubrimiento superficial de piezas o semiacabados, depositando sobre su superficie sustratos que favorezcan sus propiedades o cualidades (funcionalidad, evitar corrosión y desgaste, entre otros) siguiendo un programa de fabricación y cumpliendo con las normas internas de trabajo, para el acabado de los transformados poliméricos teniendo en cuenta criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR2.1 Las instalaciones de metalizado, los baños y los productos utilizados se ponen a punto, siguiendo las órdenes de trabajo correspondientes al programa de fabricación (limpieza, flujos de aire, temperatura, presión, entre otros), para el recubrimiento de piezas o semiacabados.

CR2.2 Las instalaciones de pintado y las pinturas a utilizar, se preparan siguiendo las órdenes de trabajo correspondientes al programa de fabricación (limpieza, flujos de aire, temperatura, presión, entre otros), para llevar a cabo el recubrimiento de piezas o semiacabados.

CR2.3 Los tratamientos previos de superficie para el posterior metalizado o pintado (limpieza superficie de las piezas, creación de una capa que asegure el aislamiento evitando la corrosión, rugosidad que mejore la adherencia entre otros), se realizan de acuerdo a las normas internas de trabajo en función de las características de la superficie que se va a metalizar.

CR2.4 El proceso de metalizado se realiza según normas internas de trabajo específicas de la operación (espesor metal, resistencia eléctrica, entre otros), utilizando equipos de protección individual (EPIs), para garantizar el programa de fabricación, obteniendo productos de calidad y aspecto decorativo.

CR2.5 El proceso de pintado se realiza según normas internas de trabajo específicas de la operación (tiempo en el que se incorpora la pigmentación, temperatura, tipo de pintura, capas, mantenimiento de la resistencia de la pieza, entre otros) usando equipos de protección individual (EPIs) para garantizar el programa de fabricación obteniendo productos



de mayor duración y con mejores acabados.

CR2.6 Los productos obtenidos se verifican garantizando que cumplen con los criterios establecidos en las normas internas de trabajo específicas y se anotan los datos en la hoja de control estadístico correspondiente, para comunicarlos y conservarlos.

CR2.7 Las piezas o semiacabados que no cumplen las especificaciones vinculadas a las características de recubrimiento superficial y los residuos de los productos utilizados se clasifican según las normas internas de trabajo para el acabado de los transformados poliméricos, para su posterior eliminación según criterios ambientales (depuración de vertidos, tratamiento de las aguas y recuperación de las mismas, intercambio iónico - purificación, separación, y descontaminación de disoluciones-, entre otros).

RP3: Realizar operaciones de acabado mecánico en piezas o semiacabados de los transformados poliméricos, siguiendo un programa de fabricación y cumpliendo con las normas internas de trabajo teniendo en cuenta criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR3.1 Las instalaciones de acabado mecánico (mecanizado, conformado, pulido, entre otras) se preparan previa a su utilización según normas internas de trabajo (orden y limpieza, ubicación de soportes, carros y elementos de transporte, sustitución de elementos filtrantes de cabinas, control de temperatura y humedad del recinto, materiales y productos en condiciones de uso, estanqueidad y nivel de presurización de la cabina), para cumplir con la calidad del producto a fabricar y sus características.

CR3.2 Las herramientas se montan en los aparatos que corresponden a la operación de acabado a realizar (mecanizado, conformado, pulido, entre otras), seleccionándose previamente para que el producto a fabricar cumpla con las debidas características.

CR3.3 Las operaciones de acabado mecánico en piezas o semiacabados se realizan según las especificaciones que determinan las normas internas de trabajo para la fabricación (preparación de la superficie, aplicación de técnicas de acabado, secado/pulido, control de calidad, entre otros) utilizando equipos de protección individual (EPIs) para obtener un producto final según características y propiedades establecidas.

CR3.4 Las especificaciones de calidad y tolerancias dimensionales se aseguran siguiendo las normas internas de trabajo (exigencias funcionales de las piezas, coste límite de fabricación, entre otros) para obtener un producto incluido en los límites de permisividad/tolerancia establecidos.

CR3.5 Los productos obtenidos se verifican que cumplen los criterios establecidos en las normas internas de trabajo, y se anotan los datos en la hoja de control estadístico correspondiente para conservarlos.

CR3.6 Las piezas o semiacabados que no cumplen las especificaciones vinculadas a las características de las operaciones de acabado mecánico y los residuos de los productos utilizados se clasifican según las normas internas de trabajo para el acabado de los

transformados poliméricos, para su posterior tratamiento como residuos (eliminación, reciclaje, entre otros).

RP4: Realizar operaciones de unión (soldadura y unión química) en piezas o semiacabados siguiendo un programa de fabricación y cumpliendo con las normas internas de trabajo, para el acabado de los transformados poliméricos, teniendo en cuenta criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR4.1 Las instalaciones de soldadura térmica, mecánica ultrasónica o por láser que necesitan una preparación previa a su utilización, se ponen a punto (orden y limpieza, buena ventilación, ausencia de almacenaje de productos, evitar puntos calientes, entre otros) en función de las normas internas de trabajo en relación a la fabricación del producto concreto, para cumplir con la calidad del producto a fabricar y sus características.

CR4.2 Las matrices correspondientes a la máquina de soldadura se montan y ajustan previamente, en función de las características que definen el producto a fabricar para que éste cumpla con las características previstas.

CR4.3 Las soldaduras se realizan según las especificaciones que determinan las normas internas de trabajo (preparación superficial de las piezas, calentamiento, consolidación, enfriamiento, comprobación de la calidad de la operación, entre otros) en relación a la fabricación del producto, utilizando equipos de protección individual (EPIs), para garantizar el cumplimiento de las características previstas del mismo asegurando su fiabilidad y seguridad.

CR4.4 Las operaciones para el acabado de transformados poliméricos que requieren unión química se realizan preparando los adhesivos en las proporciones y condiciones que se determinen en las normas internas de trabajo según las características del producto para garantizar la eficacia de la unión.

CR4.5 Las operaciones de adhesivado para el acabado de transformados poliméricos correspondientes a la unión química se realizan en las condiciones que se determinen en las normas internas de trabajo (secado/humedad, pulido, entre otras) para garantizar la eficacia de la unión (sellado, estanqueidad, entre otras).

CR4.6 Los productos obtenidos se verifican garantizando que cumplen con los criterios establecidos en la orden de trabajo, y se anotan los datos en la hoja de control estadístico correspondiente para documentar su trazabilidad.

CR4.7 Las piezas o semiacabados que no cumplen las especificaciones vinculadas a las características de las operaciones de unión (soldadura y unión química) y los residuos de los productos utilizados se clasifican según las normas internas de trabajo para el acabado de los transformados poliméricos, para su posterior tratamiento como residuos (eliminación, reciclaje, entre otros).

RP5: Montar y acondicionar piezas según las especificaciones del producto polimérico acabado para su expedición, asegurando la trazabilidad del proceso teniendo en cuenta criterios de

calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR5.1 El conjunto de piezas se monta según las condiciones que determinan las normas internas de trabajo en relación a la fabricación del producto (orden de montaje, dispositivos de unión, entre otros) para garantizar el cumplimiento de las características previstas del mismo.

CR5.2 Los útiles de montaje y control primario se preparan previamente en función de las características que deba cumplir el producto a fabricar (orden de utilización, características de las piezas, entre otros) para favorecer la aplicación de proceso.

CR5.3 Las piezas se montan utilizando los útiles y máquinas implicadas en el proceso, usando equipos de protección individual (EPIs) aplicando normas internas de trabajo para garantizar el encaje de las piezas.

CR5.4 Los productos (o piezas) se acondicionan (identificación, etiquetajes, fragilidad, entre otros) teniendo en cuenta las características finales del producto polimérico y en función de las condiciones para su almacenamiento, expedición y transporte.

CR5.5 Los productos (o piezas) obtenidos se verifican comprobando que cumplen los criterios establecidos en la orden de trabajo, y se anotan los datos en la hoja de control estadístico correspondiente para constatar el cumplimiento de las normas de calidad en el proceso.

CR5.6 Las piezas o productos acabados que no cumplen las especificaciones vinculadas a las características de las operaciones de montaje y acondicionado, y los residuos de los productos utilizados se clasifican según las normas internas de trabajo para el acabado de los transformados poliméricos, para su posterior tratamiento como residuos (eliminación, reciclaje, entre otros).

CR5.7 Los documentos relativos a los productos acabados se cumplimentan en el soporte establecido manual y/o informático firmándose y fechándose por las personas que han participado en los procesos, para garantizar la trazabilidad del producto.

RP6: Tomar muestras para realizar el control de calidad y realizar ensayos sobre productos poliméricos acabados, comprobando que cumplen las especificaciones establecidas teniendo en cuenta criterios de calidad y riesgos laborales.

CR6.1 Los equipos para la toma de muestras de productos poliméricos acabados para realizar ensayos se preparan según las normas de trabajo internas para garantizar su eficacia.

CR6.2 Las muestras representativas para el control de calidad de productos poliméricos acabados para realizar ensayos, se toman de acuerdo a procedimientos y en los intervalos de tiempo establecidos por el plan de muestreo, para mantener el nivel de calidad del sistema, utilizando equipos de protección individual (EPIs).

CR6.3 El instrumental y material se utiliza según las normas de trabajo internas eligiendo el adecuado a la muestra del producto polimérico acabado a valorar para garantizar su eficacia.

CR6.4 Las características del producto polimérico final se verifican mediante ensayos de observación, comparación con patrones o ensayos, para garantizar la calidad del producto.

CR6.5 Los resultados de los ensayos se registran y transmiten para garantizar su conocimiento por el personal implicado y su posterior conservación para documentar el proceso de trazabilidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instalaciones de impresión, cromado, serigrafiado, metalizado, flameado y tratamiento corona. Sistemas de corte, fresado, lijado y mecanizado. Pulidoras y bombos de pulido. Sistemas de unión: soldadura, adhesivado. Sistemas de almacenamiento y elevación (grúas, polipastos, y otros). Automatismos y robots. Tipos de embalajes e instalaciones de embalaje y acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de usos y magnitudes. Equipos de protección individual. Materiales poliméricos, Semiacabados de plásticos, termoestables o caucho. Tintas y disolventes. Pinceles, rodillos, brochas, paños, láminas de plástico flexible. Pistolas y cabinas de pintado. Extractores de gases y sustancias nocivas. Instrumental de toma de muestras. Equipos para determinaciones de parámetros de calidad. Equipos de limpieza. Sistemas automáticos operados por PLC's.

Productos y resultados:

Operaciones de impresión, recubrimiento superficial, acabado mecánico y unión de piezas o artículos semiacabados. Piezas montadas y acondicionadas. Toma de muestras y ensayos relativos al control de calidad realizados.

Información utilizada o generada:

Fichas de seguridad de materias primas, productos acabados. Plan de actuación en caso de emergencia de la empresa; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; manuales, normas y procedimientos de medioambiente. Listados de datos estadísticos de producción.

MÓDULO FORMATIVO 1: ACONDICIONADO DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS PARA SU TRANSFORMACIÓN

Nivel: 2

Código: MF0329_2

Asociado a la UC: Acondicionar los materiales termoplásticos para su transformación

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar y caracterizar materiales termoplásticos, y otras sustancias químicas (colorantes, ligantes, desengrasantes, y otros), relacionándolos con su utilización o almacenamiento.

CE1.1 Caracterizar tipos de aditivos e ingredientes empleados en la obtención de mezclas de polímeros termoplásticos, mediante ensayos fisicoquímicos (observación, tacto, color, llama, solubilidad, y otros).

CE1.2 Identificar las señales de peligro de las materias primas relacionándolas con las medidas de prevención y protección durante su manejo.

CE1.3 Justificar la utilización de materiales termoplásticos de desecho como medio de minimizar los costes y el impacto ambiental del proceso de transformación.

CE1.4 Reconocer las abreviaturas de los polímeros y sustancias químicas, y relacionarlas con su fórmula y nombre.

CE1.5 Identificar las señales de peligro asociadas a materias primas, y relacionarlas con las medidas de prevención y protección durante el manejo de las mismas.

CE1.6 Reconocer anomalías en materiales poliméricos y otras sustancias por comparación con patrones.

CE1.7 Identificar la normativa aplicable de almacenamiento en función del etiquetado de materias primas.

C2: Dosificar ingredientes previamente acondicionados, interpretando la formulación de una mezcla de materiales termoplásticos.

CE2.1 Identificar los productos y aditivos de una fórmula, su misión y características fisicoquímicas, distinguiendo cada uno de los ingredientes mediante ensayos sencillos.

CE2.2 Preparar las mezclas interpretando las fichas de mezcla o fórmulas.

CE2.3 Realizar cálculos sencillos siguiendo el procedimiento de pesada o medida de la fórmula a partir de una ficha de la misma.

CE2.4 Explicar la necesidad de secar ciertas materias primas para asegurar las propiedades finales de los productos transformados.

CE2.5 En un supuesto práctico de materiales termoplásticos:

- Caracterizar los materiales reciclados, justificando su incorporación a la mezcla en las proporciones establecidas.

CE2.6 En un supuesto práctico de formulación de una mezcla, realizar los cálculos para dicha mezcla, teniendo en cuenta:

- *Las unidades de medida.*
- *Los cálculos previos.*
- *El orden de adición de los componentes de la mezcla.*
- *El acondicionado de las materias primas.*
- *El color final de la mezcla y su relación con el material reciclado.*
- *La identificación del material pesado.*
- *Las normas de manipulación de los productos.*

C3: Elaborar y controlar mezclas de polímeros termoplásticos con los ingredientes, productos auxiliares y equipos específicos, según técnicas, porcentajes establecidos, y tablas de características.

CE3.1 Identificar el equipo y utillaje necesario en el proceso para elaborar las mezclas y en especial los sistemas de puesta en marcha, ajuste y seguridad de las máquinas utilizadas, interpretando la lectura de los aparatos de medida durante su funcionamiento (temperatura, tiempo, r.p.m. u otras).

CE3.2 Reconocer las variables que influyen en la mezcla, identificando los instrumentos que las miden y las unidades que se emplean.

CE3.3 Deducir la secuencia de operaciones implicadas en la elaboración de una mezcla prescrita analizando la información técnica suministrada.

CE3.4 Enumerar las desviaciones o anomalías observadas en el ciclo de trabajo, señalando sus posibles correcciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de toma de muestras:

- *Identificar la normativa aplicable de calidad.*
- *Elegir los instrumentos para la toma de muestra.*
- *Preparar los instrumentos y recipientes de toma de muestras.*
- *Tomar la muestra teniendo en cuenta la normativa aplicable de seguridad y medioambiente.*
- *Rellenar los registros de toma de muestra y de orden de entrada para su posterior análisis.*

C4: Aplicar técnicas de gestión de materiales termoplásticos ya preparados y materiales de

desecho, controlando el proceso, acondicionando, expendiendo y, en su caso, almacenando productos.

CE4.1 Comprobar mediante observación directa o ensayos de rutina, parámetros de las mezclas de materiales termoplásticos.

CE4.2 Enumerar sistemas de transporte de las mezclas (mecánico, bombeo, neumático, y otros), bien para su conducción a los equipos de transformación, bien para su almacenamiento o expedición.

CE4.3 Identificar lotes y partidas de mezclas elaboradas, y preparar su expedición en función de las condiciones de embalaje, etiquetado y seguridad.

CE4.4 Justificar las condiciones de almacenamiento para preservar la calidad de los materiales.

CE4.5 En un supuesto práctico de control de órdenes de trabajo:

- *Aplicar técnicas de codificación de las órdenes de trabajo.*
- *Introducir dichas órdenes en un sistema informático.*

CE4.6 En un supuesto práctico de almacenamiento de mezclas poliméricas:

- *Identificarlas con etiquetas.*
- *Ordenarlas en función del orden de utilización y las operaciones que se realizarán con ellas.*
- *Identificar los equipos utilizados describiendo su uso.*

CE4.7 Describir las técnicas de gestión de los materiales de desecho generados durante el proceso de transformación de los polímeros termoestables y sus compuestos.

CE4.8 Describir el funcionamiento y detalles constructivos de los equipos e instalaciones de recuperación de materiales de desecho.

C5: Prevenir riesgos derivados de la manipulación de materias primas y del trabajo con máquinas de elaboración de mezclas.

CE5.1 Describir las normas de operación segura para las instalaciones de mezclado y de recuperación de desechos de transformación en el área de trabajo.

CE5.2 identificar los riesgos personales que comportan la manipulación de las materias primas.

CE5.3 Utilizar los equipos de protección individual en las condiciones establecidas.



CE5.4 Aplicar las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medioambiente.

CE5.5 Participar activamente y de acuerdo con el plan en las prácticas y simulacros de emergencia.

CE5.6 Identificar los riesgos medioambientales propios de cada área de trabajo y su prevención.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.5 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Contenidos:

1. Materias primas: polímeros y aditivos en la transformación y acondicionamiento de materiales termoplásticos

Teoría atómico-molecular. Sistema periódico. El átomo y sus enlaces.

El lenguaje químico. Formulación y nomenclatura de compuestos químicos. Reglas de International Union of Pure and Applied Chemistry (I.U.P.A.C.).

Química del carbono. Enlaces del carbono. Funciones orgánicas.

Macromoléculas: monómeros, polímeros.

Reacciones de polimerización.

Familias de plásticos: descripción, características y clasificaciones. Acrónimos.

Aditivos e ingredientes de mezcla. Efectos sobre las propiedades finales.

Denominación y simbología habitual de las materias primas.

Precauciones en la manipulación de las materias primas por los riesgos que comportan.

2. Preparación de mezclas a partir de materiales termoplásticos

Formulación de una mezcla: expresión y cálculos.

Medida de masas y volúmenes de los componentes de una mezcla.

Técnicas de mezclado: fundamentos y equipos.

Procedimientos y técnicas de operación.

Operaciones previas y procedimiento de mezclado.

Ciclo de mezclado.

Control de variables y orden de adición de ingredientes.

Realización de mezclas de polímeros.

Preparación de concentrados de color, y otros.

Consecuencias de la humedad y posibles contaminantes.

Normativa aplicable de seguridad e higiene de procesos de mezcla.

Utilización de materiales reciclados: condicionantes y límites.

3. Preparación de preformas en la transformación y acondicionamiento de materiales termoplásticos

Procedimientos y técnicas de operación.

Control de materias primas y mezclas crudas.

Técnicas de almacenamiento y conservación de materias primas, productos semimanufacturados y acabados.

Muestreo y acondicionamiento de muestras para ensayos.

Observación visual y medidas sencillas directas de propiedades físicas de las materias primas.

Realización de ensayos fisicoquímicos de identificación y caracterización de plásticos.

Caracterización organoléptica. Ensayos a la llama y de solubilidad.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el acondicionamiento de materiales termoplásticos para su transformación, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: PREPARACIÓN DE MÁQUINAS E INSTALACIONES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Nivel: 2

Código: MF0326_2

Asociado a la UC: Preparar máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos y de control, de las instalaciones de transformación de polímeros con la función que realizan en la instalación y en el proceso de producción.

CE1.1 En un supuesto práctico de una instalación concreta:

- Interpretar los planos, esquemas y documentos técnicos del conjunto y de los componentes de la instalación.

CE1.2 En un supuesto práctico de una instalación concreta:

- Identificar elementos y componentes de redes de energía y fluidos, su función y empleo.

CE1.3 En un supuesto práctico de una instalación concreta:

- Relacionar el principio de funcionamiento con los detalles constructivos e intervención de los equipos e instalaciones de transformación de polímeros.

CE1.4 Identificar las variables de operación adecuadas a cada equipo o instalación, dependiendo de las características a conseguir en el producto final.

CE1.5 Describir los elementos de seguridad y protección de las máquinas de transformación y auxiliares.

CE1.6 Justificar la necesidad de mantener el orden y limpieza en el entorno de trabajo, describiendo la eliminación de residuos.

C2: Analizar el mantenimiento de primer orden de servicios y equipos auxiliares para el funcionamiento de una instalación de transformación de polímeros.

CE2.1 Explicar las condiciones que deben reunir los equipos en instalaciones de calefacción, refrigeración, hidráulica, neumática u otros sistemas auxiliares.

CE2.2 Describir la secuencia de operaciones para llevar a cabo la conexión y regulación de servicios auxiliares; refrigeración, aire comprimido, gases, entre otros.

CE2.3 Enumerar los ajustes que deben efectuarse sobre las variables del proceso (temperatura, presión, tiempo, entre otros), para su puesta en marcha.

CE2.4 Justificar necesidad de sincronizar las instalaciones auxiliares con el proceso de transformación de polímeros.

CE2.5 Reconocer las normas de seguridad aplicables a las operaciones de los equipos auxiliares y a las operaciones de mantenimiento de primer orden.

CE2.6 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de usuario que deben ser realizadas sobre los equipos, explicando las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de instalaciones y equipos en el mantenimiento de primer nivel.

CE2.7 En un supuesto práctico de análisis del mantenimiento de primer orden de servicios y equipos auxiliares:

- Operar los servicios y equipos auxiliares, indicando las modificaciones necesarias para mejorar el funcionamiento de la instalación de transformación de polímeros.

- Manipular los equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento primer nivel.

- Comprobar las operaciones de transformación de polímeros, identificando las posibles

averías de la instalación.

- Determinar las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento preventivo/correctivo.

- Informar y registrar en el soporte adecuado de las anomalías detectadas y las operaciones de mantenimiento realizadas.

C3: Aplicar técnicas de montaje moldes, matrices y cabezales de equipos en máquinas de transformación y moldeo de polímeros montando, desmontando y ajustando, si procede e identificando las cotas de la pieza que deben ser obtenidas, razonando los efectos que ejercen la constitución del molde o matriz y el trabajo realizado sobre dichas cotas.

CE3.1 En un supuesto práctico de montaje:

- Interpretar los planos para el montaje y desmontaje de moldes, matrices, cabezales, husillos, u otros utillajes.

CE3.2 En un supuesto práctico de montaje:

- Montar y/o desmontar moldes, matrices, husillos, y otros, a partir de la previa selección de herramientas.

CE3.3 Describir el conjunto de operaciones para realizar el montaje de los moldes, matrices, husillos y otros elementos.

CE3.4 Describir las comprobaciones que aseguran que las piezas producidas responden a las cotas indicadas en el plano o descripción de la pieza.

CE3.5 Identificar las técnicas de limpieza y conservación de moldes, matrices, husillos y otros.

CE3.6 Describir los procedimientos de almacenaje y conservación de utillajes y elementos de control de cotas.

CE3.7 Describir las condiciones de seguridad específicas de las operaciones de mantenimiento preventivo en máquinas de transformación y moldeo de polímeros.

C4: Describir los elementos de seguridad incorporados en una instalación de transformación y moldeo de polímeros, los equipos de protección individual y las precauciones que deben tomarse en las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

CE4.1 Reconocer las normas de seguridad aplicables a las operaciones de los equipos auxiliares y a las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

CE4.2 Describir los elementos de seguridad y protección de las máquinas de transformación y auxiliares.



CE4.3 Describir las condiciones de seguridad específicas de las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE4.4 Describir las normas generales de seguridad en plantas fabriles de la familia química.

CE4.5 Justificar la necesidad de mantener el orden y limpieza en el entorno de trabajo, describiendo la eliminación de residuos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.1, CE1.2 y CE1.3; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.1 y CE3.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Dibujo técnico y análisis de sistemas mecánicos aplicados a la transformación de polímeros

Croquis, cortes, secciones, normalización y acotación. Interpretación de las tolerancias dimensionales, superficiales y geométricas. Órganos de máquinas, elementos de máquinas. Mecanismos de transformación de movimientos.

Mantenimiento de primer nivel.

2. Análisis funcional de moldes y matrices, aplicado a sistemas de alimentación, refrigeración y calefacción en la transformación de polímeros

Identificación de la cavidad. Distribución de las cavidades en el molde. Sistemas de extracción.

Sistemas de alimentación. Canales de refrigeración. Elementos de calefacción; resistencias eléctricas, termopares y su control. Operaciones de mantenimiento preventivo de elementos mecánicos.

3. Sistemas neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electro hidráulicos aplicados a la transformación de polímeros

Circuitos eléctricos, identificación de componentes en un plano. Montaje de circuitos. Medición de parámetros: resistencia, intensidades, tensión y otros.

Dinámica de fluidos. Rozamiento, viscosidad, pérdidas de carga, velocidades y otros.

Tecnología neumática. Generación de movimiento mediante accionamientos neumáticos y electro neumáticos.

Tecnología hidráulica. Generación de movimiento mediante accionamientos hidráulicos y electro hidráulicos.

Ventajas e inconvenientes de los sistemas neumáticos e hidráulicos.

Montaje de circuitos neumáticos e hidráulicos.

Componentes de un sistema automatizado para la transformación de polímeros. Programación de autómatas.

4. Seguridad aplicada en la transformación de polímeros

Seguridad eléctrica. Seguridad de instalaciones de fluidos y gases a presión. Elementos de seguridad de máquinas: seguridad en elementos mecánicos y eléctricos.

5. Mantenimiento de equipos e instalaciones de transformación y servicios auxiliares

Mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, engrases, purgas, revisiones reglamentarias.

Mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN DE TERMOPLÁSTICOS

Nivel: 2

Código: MF0330_2

Asociado a la UC: Realizar las operaciones de transformación de termoplásticos

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Enumerar las características fisicoquímicas de los materiales termoplásticos utilizados en aplicaciones de uso masivo (automoción, alimentación, sanidad, y otros), analizando sus consecuencias.

CE1.1 Relacionar los materiales poliméricos termoplásticos teniendo en cuenta sus características fisicoquímicas con sus aplicaciones como productos acabados.

CE1.2 Relacionar el rendimiento que se espera que alcancen los productos termoplásticos en el mercado, con las técnicas de transformación.

CE1.3 Enumerar las aplicaciones de los artículos de material polimérico termoplástico, señalando las peculiaridades de su formulación y transformación en aplicaciones tales como el envasado de alimentos o en el sector sanitario.

CE1.4 Relacionar procesos de reciclaje y degradación de tipos de termoplásticos con la conservación del medioambiente.

C2: Analizar los sistemas de transformación de polímeros termoplásticos y sus mezclas, teniendo en cuenta la puesta en marcha, parada, régimen de funcionamiento y recogida de productos semimanufacturados.

CE2.1 Diferenciar las técnicas de transformación de mezclas de termoplásticos, identificando sus fundamentos y tipos de instalaciones empleadas, relacionando sus características con la de los materiales que transforman.

CE2.2 Describir las operaciones de preparación de una instalación tipo y los ajustes iniciales para conseguir un régimen de trabajo estacionario.

CE2.3 Describir, a su nivel, las operaciones de parada y puesta en marcha de instalaciones:

- *Extrusión.*
- *Inyección.*
- *Rotomoldeo*
- *Termoconformado.*
- *Inyección-soplado.*

CE2.4 Enumerar variaciones fuera de control en las condiciones de operación, identificando correcciones en el proceso.

CE2.5 Describir las operaciones de control primario de calidad de los artículos semielaborados o semimanufacturados y finales o acabados.

CE2.6 Relacionar los parámetros de los materiales con las variables del proceso de transformación y las propiedades del producto final.

CE2.7 Identificar las operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas de producción, en función del tipo de máquina o instalación y la normativa aplicable.

C3: Explicar el control del proceso de transformación de materiales termoplásticos, enumerando parámetros e instrumentos de control.

CE3.1 Enumerar parámetros a controlar en las operaciones de transformación de materiales termoplásticos.

CE3.2 Identificar los instrumentos y dispositivos de control empleados en el control de los procesos de transformación de termoplásticos, analizando su disposición en el proceso.

CE3.3 En un supuesto práctico de transformación de mezclas de termoplásticos, en donde se disponga de información técnica del producto y del proceso:

- *Interpretar la información técnica del producto identificando los parámetros de calidad.*
- *Controlar el estado de la instalación.*
- *Detectar las situaciones imprevistas.*
- *Determinar las necesidades de servicios o productos auxiliares a la producción.*
- *Sincronizar el suministro de materiales y servicios auxiliares.*
- *Identificar la normativa aplicable en calidad y su aplicación en el proceso de transformación.*
- *Describir los mecanismos de comunicación de anomalías e incidencias relacionándolos con el sistema de calidad.*

C4: Relacionar los sistemas auxiliares de producción y su empleo con sus aplicaciones, describiendo su funcionamiento.

CE4.1 Identificar los sistemas auxiliares de producción (sistemas de recogida, manipulación y otros), describiendo su funcionamiento y aplicaciones.

CE4.2 Enumerar las variables de operación a cada equipo o instalación auxiliar, relacionando su regulación con la sincronización de dichas operaciones con las del proceso principal.

CE4.3 Operar equipos o sistemas auxiliares, mediante equipos reales, simuladores o equipos a escala de laboratorio.

CE4.4 Relacionar las señales o informaciones generadas por los equipos durante el proceso con las instrucciones de fabricación.

CE4.5 En un supuesto práctico de uso de servicios auxiliares:

- *Describir la normativa aplicable medioambiental y de seguridad.*
- *Enumerar y explicar las operaciones donde se aplican estos servicios auxiliares.*
- *Identificar parámetros de posible impacto medioambiental.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Tener iniciativa y capacidad de reacción ante imprevistos.

Contenidos:

1. Materiales poliméricos en la transformación de termoplásticos

Propiedades. Calidades conseguibles en los procesos de fabricación de: termoplásticos y termoplásticos reforzados, y características esperadas de cada uno de ellos.

2. Aditivos en la transformación de termoplásticos

Empleo de aditivos, su influencia sobre la transformación y las propiedades finales.

Comportamientos en procesamiento de los tipos de materiales poliméricos.

3. Métodos de transformación de termoplásticos y normativa aplicable

Principios fundamentales de la transformación.

Principios de funcionamiento de los equipos. Sistemas de control. Parámetros de operación y control.

4. Estudio e identificación de equipos y componentes en la transformación de termoplásticos y normativa aplicable

Procedimientos y técnicas de operación y control de acondicionamiento de materiales.

Procesos convencionales de moldeo: compresión, transferencia, rotomoldeo, inyección, inyección-soplado, enducción, técnicas auxiliares de decoración durante el proceso, proceso de extrusión, extrusión-soplado, proceso de calandrado, proceso de termoconformado, procesos de moldeo de espumas (EPS) y sistemas de recuperación y reciclaje de productos.

Realización de procesos de transformación y moldeo de polímeros en el taller-planta.

Circunstancias e interdependencias que afectan a un proceso de transformación: aporte de calor, presiones, velocidades, tiempos, condiciones de enfriamiento, acondicionamiento previo al moldeo, y otros.

Características y funcionamiento de las instalaciones de alimentación, recogida, robots, y otras auxiliares.

Operaciones de puesta en marcha, control y parada de instalaciones.

Recogida de productos semielaborados y acabados.

5. Transformación de termoplásticos y garantías de seguridad y medioambiente

Normas de seguridad de máquinas e instalaciones.

Riesgos de manipulación de productos.

Equipos de protección individual y dispositivos de detección y protección.

Procesos de degradación y sistemas de recuperación y reciclaje.

Planes de emergencia y actuación frente a ellos.

6. Equipos utilizados en la transformación de termoplásticos

Ensayos físicos y mecánicos: tracción/compresión, dureza, densidad, laminabilidad, flexión y choque.

Ensayos de resistencia a ambientes agresivos: ensayos a temperatura y de envejecimiento acelerado.

Expresión de los resultados de los ensayos en la forma establecida en las normas de fabricación.

Metrología dimensional. Realización de medidas sobre elementos y artículos de plásticos.

Control primario de calidad.

7. Control del proceso y del producto en la transformación de termoplásticos

Normas de calidad de artículos de plásticos.

Certificación y homologación.

Aplicación de la informática al control del proceso y al control de calidad.

Sistemas de calidad: ISO, EFQM, y otros.

Ensayos de control de calidad.

Estadística aplicada.

Técnicas de muestreo.

Riesgos de la no calidad.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las operaciones de transformación de termoplásticos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: ACABADO DE TRANSFORMADOS POLIMÉRICOS

Nivel: 2

Código: MF0331_2

Asociado a la UC: Realizar las operaciones de acabado de los transformados poliméricos

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las operaciones de acondicionamiento de productos poliméricos semitransformados relacionándolas con las características superficiales de los artículos.

CE1.1 En un supuesto práctico de fabricación de un producto semitransformado:

- Limpiar, desengrasar y pulir el producto justificando su necesidad.

CE1.2 Explicar las operaciones previas de tratamiento superficial: tratamiento corona, plasma, otros, justificando su necesidad.

CE1.3 Relacionar las características superficiales de los artículos semimanufacturados con las operaciones de acabado de los transformados poliméricos.

CE1.4 Identificar los sistemas de protección personal en operaciones de acondicionado de productos semitransformados.

C2: Aplicar operaciones previas a la impresión, serigrafía, tampografía de productos poliméricos semielaborados describiendo su proceso.

CE2.1 En un supuesto práctico de impresión de productos semielaborados, según condiciones establecidas:

- Seleccionar las tintas, disolventes y productos auxiliares para las operaciones, en función de las especificaciones del producto final y las características técnicas y de seguridad e higiene y medioambientales de estos productos.



CE2.2 En un supuesto práctico de preparación de maquinaria de impresión de un producto semielaborado:

- Manipular la maquinaria de impresión, clichés, depósitos, matrices y bobinas según las normas e instrucciones de trabajo establecidas para llevar a cabo la impresión de un producto.

CE2.3 En un supuesto práctico de tampografía de productos semielaborados, según condiciones establecidas:

- Preparar los tampones, tintas y productos auxiliares para realizar las operaciones de tampografía en condiciones de aseguramiento de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CE2.4 Describir los métodos de conducción de los equipos de impresión y relacionados, identificando los problemas de operación y soluciones.

CE2.5 Identificar los posibles riesgos laborales y su prevención generados en la operación de equipos de impresión, así como de los productos químicos asociados.

C3: Determinar condiciones de tratamiento superficial de los productos poliméricos relacionándolas entre sí según el orden en que se efectúen.

CE3.1 Identificar las condiciones de trabajo de los baños y productos auxiliares de metalizado, realizando medidas y ensayos.

CE3.2 En un supuesto práctico de tratamiento superficial de productos poliméricos, según condiciones establecidas:

- Preparar las instalaciones de pintado, incluyendo las materias primas y auxiliares de proceso, según el acabado demandado para el producto, teniendo en cuenta criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CE3.3 Identificar las técnicas para dosificar o medir los productos en las cantidades y orden establecidos en los partes de fabricación.

CE3.4 En un supuesto práctico de pintado o metalizado:

- Conducir el proceso de metalizado o pintado según las especificaciones del producto que se desea obtener.

CE3.5 Enumerar variables a controlar en los tratamientos superficiales y su rango de variación normal.

C4: Aplicar operaciones de mecanizado y/o unión sobre piezas semielaboradas de los productos poliméricos de acuerdo con la normativa aplicable en seguridad y medioambiente.

CE4.1 Identificar las cotas, herramientas y utillajes precisos para realizar operaciones de

mecanizado en piezas.

CE4.2 Identificar las fases de la preparación de las instalaciones de mecanizado, conformado o pulido en condiciones de seguridad, orden y limpieza.

CE4.3 Determinar el sistema de unión dependiendo del producto acabado de que se trate y sus características.

CE4.4 En un supuesto práctico de mecanizado y/o unión sobre piezas semielaboradas de productos poliméricos:

- Montar y ajustar las matrices, sonotrodos, y otros útiles para realizar las operaciones de soldadura.

CE4.5 Relacionar los adhesivos, disolventes y sistemas auxiliares con las operaciones de unión química.

CE4.6 Actuar de acuerdo a normativa aplicable de orden, limpieza, protección personal y medioambiental establecidas.

C5: Aplicar técnicas de montaje de conjuntos y el acondicionamiento de artículos acabados de los productos poliméricos según condiciones especificadas.

CE5.1 En un supuesto práctico de montaje:

- Completar los conjuntos y/o montajes según condiciones especificadas.

CE5.2 Identificar las fases de la preparación de las instalaciones de mecanizado, conformado o pulido en condiciones de seguridad, orden y limpieza.

CE5.3 Determinar las operaciones de acondicionamiento para el almacenaje, expedición o transporte de los artículos acabados.

CE5.4 Identificar los productos no conformes con las especificaciones de calidad, y los métodos de separación y reciclado de los mismos.

CE5.5 Identificar los sistemas de ordenación de productos finales, y los sistemas de codificación en almacén y expediciones.

CE5.6 Describir los equipos de transporte y apilado manual o mecánico de materiales en almacén y expediciones, relacionándolos con los circuitos de flujo de mercancías.

C6: Efectuar toma de muestras para el control de calidad y realizar ensayos sobre productos acabados de materiales poliméricos, así como sobre productos químicos del proceso.

CE6.1 En un supuesto práctico de toma de muestras:

- Efectuar la toma de muestras para el control de calidad, haciendo las comprobaciones rutinarias de acuerdo a procedimientos.

CE6.2 Justificar la conservación de las muestras para el control de calidad y su traslado en las condiciones establecidas.

CE6.3 Comprobar los defectos de los productos acabados, mediante observación directa o ensayos simples.

CE6.4 Comprobar las características físicas y químicas de artículos poliméricos acabados y de los productos químicos del proceso, mediante pruebas o ensayos sencillos.

CE6.5 Registrar los resultados de los ensayos atendiendo a criterios temporales y formales, informando de las incidencias o anomalías en el trabajo.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.1; C2 respecto a CE2.1, CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.2 y CE3.4; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.1; C6 respecto a CE6.1.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Impresión y tampografía en el acabado de los transformados poliméricos

Impresión: tintas, disolventes y sistemas auxiliares. Impresión y serigrafía, uso de clichés, manipulación de sistemas de impresión. Preparación de superficies: tratamientos corona, plasma, entre otros.

Tampografía: tintas y aditivos empleados: utilización de tampones, preparación de superficies, maquinaria, técnica y empleo.

2. Baños de metalizado en el acabado de los transformados poliméricos

Tratamientos previos, preparación de piezas, mantenimientos de los baños. Mordentado y baños electrolíticos, mantenimiento de los parámetros, pH, temperatura, entre otros.

Mecanizado y pulido de piezas: operaciones a realizar. Mecanizado de piezas: torneado, fresado,

pulido, y otros.

Tecnologías de unión: soldadura por ultrasonidos, soldadura por vibración, unión térmica.
Adhesivado: adhesivos; materias primas y auxiliares.

Prevención de riesgos laborales.

Protección del medioambiente.

3. Logística, almacenaje y calidad, en el acabado de los transformados poliméricos

Logística, etiquetado y control de expedición, técnicas de recepción, almacenamiento y expedición.

Control de calidad de materias primas, productos de proceso y finales: toma de muestras, análisis y ensayos a pie de máquina, normas de calidad.

Estadillos y documentación de fabricación: modelos manuales e informatizados y su cumplimentación, procedimientos de trabajo, manejo de la información recibida y generada, trazabilidad.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las operaciones de acabado de los transformados poliméricos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO III

(Sustituye al Anexo CXVII establecido por el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre)

Cualificación profesional: Análisis químico

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI117_3

Competencia general

Organizar y aplicar técnicas y métodos de análisis químico e instrumental, sobre materias y productos, orientados al control de calidad e investigación, actuando bajo normas oficiales de calidad de laboratorio, de riesgos laborales y medioambientales.

Unidades de competencia

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

UC0341_3: Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados

UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de control de calidad, departamento físico químico, instrumental (espectroscopía, cromatografía, potenciometría), dedicado a química, análisis y control, análisis químicos, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo químico en el subsector relativo de análisis y ensayos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

Analistas de laboratorio químico

Analistas de laboratorio de investigación

Técnicos de laboratorio de química industrial

Técnicos en control de calidad en industrias químicas

Formación Asociada (780 horas)

Módulos Formativos

MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 horas)

MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis (210 horas)

MF0341_3: Métodos de análisis químicos (210 horas)

MF0342_3: Métodos instrumentales de análisis químico (210 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

Nivel: 3

Código: UC0052_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar la planificación de la actividad del laboratorio de análisis químico siguiendo los procedimientos de calidad implantados para la consecución de los objetivos establecidos en el sistema y atendiendo a criterios de riesgos laborales.

CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza, en función del tipo de muestra según el análisis químico a realizar y el parámetro a analizar, para adecuarse a lo indicado por el sistema de calidad.

CR1.2 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias y se controlan mediante los formatos y documentos del sistema de calidad para que se realicen en el tiempo y forma definida en los protocolos establecidos.

CR1.3 Los análisis químicos se planifican en el plazo y según los procedimientos fijados, para no sobrepasar los requisitos establecidos en el parámetro a analizar.

CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos en la práctica de análisis químicos asociados a certificaciones o acreditaciones, se ajusta a la documentación de referencia (estándares internacionales) para alcanzar su cumplimiento.

CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar y forma prevista por el sistema de calidad para garantizar su protección.

CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se establece con la sistemática acordada con ellos (formato de presentación de resultados, entrega de productos, plazos de envío, entre otros) para que la información llegue de forma rápida y concreta.

CR1.7 La puesta en marcha, uso y mantenimiento de instrumentos y equipos, se aplica según normas de seguridad e higiene para garantizar la utilización segura.

CR1.8 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP2: Gestionar la actividad del laboratorio de análisis químico aplicando sistemas de gestión de calidad, utilizando herramientas químicas e informáticas para controlar el ensayo químico.

CR2.1 Los ensayos químicos se programan en el laboratorio según procedimientos de planificación y registro establecidos en el sistema de calidad para garantizar el control de calidad.

CR2.2 Los análisis de muestras ciegas o repetidas, análisis de materiales de referencia internos o certificados, análisis de patrones y análisis de blancos, se gestionan atendiendo a procedimientos de calidad para garantizar los resultados del ensayo.

CR2.3 La muestra se prepara, extrae y analiza de forma instrumental según criterios de calidad para controlar, caso de aplicación, el ensayo de forma global o parcial.

CR2.4 El ensayo de forma global o parcial, caso de aplicación, se formaliza para controlar el mismo especificando la preparación, extracción y análisis de forma instrumental de la muestra según criterios de calidad y protocolos de actuación.

CR2.5 Los resultados se evalúan e informan mediante herramientas de cálculo o estadísticas y/o gráficas según el ensayo y tipología de muestra, para comprobar que se cumplen los criterios de aceptación y rechazo establecidos.

CR2.6 Los ejercicios de intercomparación y auditorías internas se aplican como actividades complementarias al control de calidad, para que la evaluación de la actividad en el laboratorio de análisis químico, sea lo más objetiva posible.

CR2.7 Las nuevas actividades en el laboratorio de análisis químico se planifican en función de los resultados de la aplicación de los procedimientos de control de calidad, para establecer una sistemática de continua mejora sobre los ensayos a realizar.

RP3: Informar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su trabajo, mediante actividades documentadas para poder realizar los ensayos químicos según lo indicado en el sistema de calidad, riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 El plan de formación del personal del laboratorio, vinculado al puesto de trabajo, se planifica y se aplica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del procedimiento.

CR3.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR3.3 Las instrucciones de trabajo se actualizan en función de la actividad a acometer aplicándolas en función de aspectos relacionados con el orden y limpieza (esterilización, asepsia, entre otros), manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR3.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio se definen y desglosan en documentos del sistema de calidad, para que puedan ser consultadas y exigidas.

CR3.5 El botiquín del laboratorio de análisis químico se actualiza comprobando que su material permite actuar de forma efectiva en caso de accidentes (control de caducidad de los productos, número de usos del producto, entre otros) para garantizar la asistencia al personal que lo demande.

CR3.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia, se planifica y gestiona llevando a cabo simulaciones específicas para que éste se encuentre preparado.

CR3.7 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP4: Gestionar los recursos materiales del laboratorio de análisis químicos controlando las existencias para mantener el stock, aplicando la normativa aplicable de seguridad y medioambiental establecida.

CR4.1 Los productos y materiales se organizan en función de la operación a realizar llevando a cabo su actualización en los inventarios mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (programa informático específico, en función de criterios de afinidad, de aplicabilidad, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.2 Los productos y materiales se controlan realizando la reposición de los mismos mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (solicitudes/previsiones realizadas por los departamentos u operarios, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.3 El stock se custodia aplicando criterios técnicos y económicos (valoración de la

calidad técnica de los productos y materiales, previsiones de gasto en función de establecimiento de presupuestos, entre otros) para garantizar su viabilidad en función de las necesidades de los procesos.

CR4.4 Los fungibles y reactivos a usar en los ensayos, se mantienen actualizados mediante el uso de herramientas (control de fecha de caducidad, aplicación de criterios de utilización descritos por la empresa proveedora, entre otros) para garantizar un stock que imposibilite la parada de los procesos.

CR4.5 Los fungibles y reactivos obsoletos o caducados se identifican, almacenándolos en el lugar establecido para la gestión de residuos.

CR4.6 Las actividades de laboratorio se programan de acuerdo a los procedimientos establecidos para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.7 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se gestiona según procedimientos (tiempos de utilización del instrumental, amortización del equipamiento, entre otros) para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.8 La información sobre la manipulación y conservación de productos peligrosos se traslada a los operarios a fin de cumplir la normativa aplicable de seguridad y medioambiente establecida en cuanto a estos, para evitar riesgos laborales, accidentes en el personal y riesgos medioambientales.

CR4.9 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollo tecnológicos, entre otros. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad. Documentos relacionados a la gestión, verificación y calibración de los equipos y técnicas de ensayo. Registros y sistemas informáticos.

Productos y resultados:

Trabajos del laboratorio de análisis químico planificados. Actividades del laboratorio de análisis químico gestionadas. Personal formado e informado. Recursos materiales del laboratorio de

análisis químicos gestionados. Tratamiento estadístico de los datos realizado.

Información utilizada o generada:

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa aplicable de seguridad y medioambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Clasificación y etiquetado de productos químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva. Normativa aplicable y estándares internacionales de calidad y aseguramiento de la calidad. Documentación para la gestión, verificación y calibrado de los equipos de ensayo. Documentación de programas de tratamiento de datos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: ORGANIZAR EL PLAN DE MUESTREO Y REALIZAR LA TOMA DE MUESTRAS

Nivel: 3

Código: UC0053_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar el plan de muestreo de acuerdo a los requisitos de control de proceso o de calidad de los productos y en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar para garantizar las condiciones de ejecución teniendo en cuenta criterios de calidad, medioambientales y de riesgos laborales.

CR1.1 Las especificaciones de los análisis solicitados en las sustancias, materiales o productos a ensayar se definen para asegurar el objetivo del plan de muestreo.

CR1.2 Los procedimientos de muestreo a definir se basan en métodos estadísticos o normas que garanticen la representatividad para su posterior generalización, si procede.

CR1.3 La frecuencia de toma de muestras se realiza siguiendo el plan de muestreo para asegurar la representatividad.

CR1.4 La zona de muestreo se identifica mediante diagramas u otros medios equivalentes que permitan explicitar las características del espacio.

CR1.5 La toma, transporte, conservación y custodia de la muestra se define según protocolos para asegurar la trazabilidad del muestreo.

CR1.6 Las muestras no utilizadas o los restos de las mismas se tratan antes de su recogida y/o almacenamiento temporal según su tipología para evitar riesgos laborales y contaminaciones.



CR1.7 La documentación consultada aplicable al muestreo y resultante del mismo se registra en un soporte impreso y/o digital para poder examinarla en el desarrollo de otros trabajos, si procede.

CR1.8 Los datos muestrales se registran en el soporte informático establecido para su posterior análisis muestral y desarrollo del trabajo experimental.

RP2: Organizar el método de muestreo, en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar, para conseguir la representatividad del ítem a muestrear aplicando criterios medioambientales y de riesgos laborales.

CR2.1 Los condicionantes de las muestras (cantidades mínimas, preservantes u otros condicionantes como ensayos "in situ") se establecen para asegurar la realización de los análisis.

CR2.2 El tipo de muestreo se selecciona en función de criterios normalizados o contrastados para asegurar la representatividad del mismo en función de las características de la muestra.

CR2.3 Los equipos y materiales a utilizar para el muestreo se preparan para su uso en función de las condiciones establecidas en los protocolos (condiciones de higiene, seguridad, utilización de equipos de protección individual, entre otros).

CR2.4 Los factores del muestreo que influyen en los resultados del análisis se describen en los registros realizados al efecto para poder ser evaluados e interpretados a la finalización del mismo.

CR2.5 La documentación aplicable al método de muestreo seleccionado se consulta en los manuales o procedimientos correspondientes para asegurar que se realizan según criterios establecidos (tipo de proceso, muestra sobre la que se actúa, entre otros).

RP3: Realizar la toma de muestras para los ensayos químicos, siguiendo procesos de obtención y codificación, empleando el instrumental definido en los protocolos y siguiendo normas establecidas teniendo en cuenta criterios de calidad, medioambientales y de riesgos laborales.

CR3.1 Las hojas de registro, etiquetas y otros materiales se preparan para la codificación de la muestra atendiendo a la tipología de la misma (variables a considerar, número de muestras, entre otros).

CR3.2 El procedimiento de muestreo se realiza con el instrumental y condiciones establecidos en los protocolos para obtener una muestra homogénea y representativa.

CR3.3 Las muestras se toman con el material indicado en los protocolos (espátulas, tijeras, pinzas, frascos, placas preparadas, hisopos, tubos, pipetas, probetas, vasos, bolsas, sondas, entre otros) según criterios establecidos para evitar contaminaciones cruzadas, falsos positivos o falsos negativos.

CR3.4 Las muestras se identifican (etiquetas, códigos, entre otros), transportan y conservan

de acuerdo a sus características para preservar su trazabilidad (temperatura, entre otros).

CR3.5 El control de calidad se aplica en el momento de la toma de muestras para reconocer contaminaciones cruzadas (evitando el contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud).

CR3.6 Los contenedores que se abren para la obtención de muestra se cierran y se identifican como muestreados para preservar su contenido.

CR3.7 El instrumental a utilizar en la toma de muestras se manipula utilizando los equipos de protección individual (EPIs) para garantizar la integridad del personal.

RP4: Gestionar la documentación y los registros del proceso del plan del muestreo, mediante formatos normalizados, para garantizar la trazabilidad del mismo y los ensayos químicos a realizar aplicando criterios de calidad.

CR4.1 El plan, procedimiento e instrucciones de toma de muestras se aplican en el lugar donde se efectúa el muestreo para garantizar la ejecución y fidelización del mismo.

CR4.2 El procedimiento del plan del muestreo se documenta y actualiza con sus registros correspondientes para mantener la trazabilidad del muestreo.

CR4.3 La sistemática para la identificación y manipulación de muestras y equipos se mantienen de forma continuada a lo largo del proceso de muestreo para garantizar la trazabilidad con los procedimientos.

CR4.4 Los factores que afectan a la incertidumbre se registran en el proceso del plan del muestreo para poder ser calculados.

CR4.5 La identidad del personal responsable del plan del muestreo y el acceso a los datos del mismo se registran en los soportes establecidos para comprobaciones posteriores.

CR4.6 Los registros del plan del muestreo se mantienen como evidencia para superar una auditoría.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumental y contenedores diversos para la toma de muestras: espátulas, tijeras, pinzas, frascos, placas preparadas, hisopos, tubos, pipetas, probetas, vasos, bolsas, sondas, etiquetas. Equipos específicos determinantes para el análisis en la toma de muestras (termómetros, pHmetros, colorímetros, muestreadores de aire, entre otros). Material general de laboratorio: material de vidrio, plástico, corcho, goma, metal; material volumétrico aforado y/o calibrado. Reactivos propios de acondicionamiento de muestras "in situ" (alcohol, ácidos, agua destilada, entre otros). Equipos de protección individual (guantes, mascarillas, gasas, calzado, bata,

cubrecabezas, cubrebarbas, entre otros). Calibración de equipos.

Productos y resultados:

Plan de muestreo y del método de muestreo en procesos químicos organizado. Muestras obtenidas y codificadas. Documentación y registros del proceso de muestreo gestionados.

Información utilizada o generada:

Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza y esterilización de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Productos biocidas y fichas de datos de seguridad. Normativa aplicable de calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Normativa aplicable al muestreo y toma de muestras. Manuales e instrucciones de equipos. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material. Estándares internacionales. Procedimientos escritos de eliminación de muestras una vez utilizadas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR ANÁLISIS POR MÉTODOS QUÍMICOS, EVALUANDO E INFORMANDO DE LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC0341_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Programar analíticas químicas en función de la muestra y el método para optimizar tiempo y recursos y asegurar la trazabilidad de los resultados, atendiendo a criterios de calidad.

CR1.1 Los analitos o propiedades químicas a determinar se definen según el tipo de muestra para garantizar las exigencias demandadas en el análisis.

CR1.2 Los métodos analíticos se seleccionan en función de los analitos, la matriz en la que se encuentran, la precisión y la finalidad del control analítico concreto para garantizar su utilidad.

CR1.3 Los tiempos fijados para cada etapa analítica y para el análisis total de cada muestra se establecen, teniendo en cuenta el método a aplicar, así como la naturaleza y estabilidad de los analitos para realizar la programación.

CR1.4 Los recursos para llevar a cabo los análisis que están definidos previamente, se registran y solicitan con antelación, para garantizar la ejecución de la programación.

CR1.5 Las instrucciones escritas se preparan según procedimiento establecido para la realización de los análisis, indicando las fuentes utilizadas para su elaboración.

RP2: Preparar los reactivos, las muestras y los equipos para los análisis programados según las normas internas de trabajo, para garantizar la ejecución de la programación y la reproducibilidad de los análisis químicos, atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR2.1 Los materiales utilizados para los análisis se seleccionan y preparan, según las exigencias establecidas en el método analítico de aplicación, para llevar a cabo el análisis.

CR2.2 Los reactivos y materiales de referencia (patrones de referencia) se preparan (se diluyen o concentran) en las concentraciones indicadas en los protocolos de análisis según normas internas de trabajo, teniendo en cuenta las calidades y cantidades establecidas en el método analítico de aplicación, cumpliendo las normas de seguridad establecidas, para la realización del análisis.

CR2.3 Los reactivos se envasan, codifican y etiquetan considerando las condiciones de conservación de los mismos, para su posterior identificación.

CR2.4 Los equipos y aparatos utilizados para los análisis se mantienen en uso comprobando la validez de las calibraciones, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo, para asegurar la fiabilidad de las mediciones.

CR2.5 Los datos de calibración y mantenimiento de los equipos y aparatos, se recogen en los registros establecidos según las normas internas de trabajo para demostrar su realización.

CR2.6 La muestra se acondiciona para prevenir las interferencias o minimizar su influencia, realizando las operaciones de preparación para el análisis (variables a considerar, aislamiento, entre otros).

CR2.7 El número de alícuotas se toma guardando una de ellas como testigo, para garantizar el número de réplicas analíticas.

RP3: Realizar análisis químicos siguiendo las normas internas de trabajo, para determinar los parámetros solicitados atendiendo a criterios de calidad y ambientales.

CR3.1 Las operaciones integradas en el proceso analítico, se realizan sobre la muestra ya acondicionada para determinar los parámetros solicitados.

CR3.2 La presencia de analitos inorgánicos y orgánicos se determina mediante ensayos directos, reacciones específicas y pruebas de chequeo establecidos en las normas internas de trabajo.

CR3.3 Los analitos inorgánicos y orgánicos se cuantifican mediante métodos de análisis gravimétricos y volumétricos, para expresarlos, registrarlos y compararlos.

CR3.4 Los análisis cualitativos (descripción del proceso de análisis) y cuantitativos (variables, relación entre variables y unidad de observación, tratamiento estadístico) se realizan según procedimientos escritos registrados en los protocolos y siguiendo las normas internas de

trabajo.

CR3.5 Los datos generados durante la realización del análisis se registran inmediatamente de forma directa, exacta, legible, fechado y firmado para poder conservarlos y trabajar con ellos.

CR3.6 Las determinaciones analíticas se contrastan frente a un material de referencia para verificar su validez.

CR3.7 Los residuos generados se tratan y/o eliminan con posterioridad a la realización del análisis conforme a la metodología establecida, para garantizar la seguridad personal, utilizando los equipos de protección individual (EPIs), y medioambiental.

RP4: Elaborar los informes correspondientes de los análisis químicos realizados según los criterios normalizados en los protocolos, para su transmisión o registro atendiendo a criterios de calidad y ambientales.

CR4.1 Los datos obtenidos del análisis y la realización de cálculos en las unidades indicadas en los protocolos de análisis según normas internas de trabajo se registran en los soportes previstos, para su conservación y posterior utilización, si procede.

CR4.2 Los datos para el cálculo de las incertidumbres se expresan en los informes analíticos realizados para garantizar la trazabilidad del proceso.

CR4.3 Los criterios establecidos en los manuales correspondientes, incluyendo un sistema de comprobación de datos se utilizan para la aceptación o rechazo de los resultados analíticos.

CR4.4 El informe técnico se redacta según las especificaciones definidas por el cliente (variables, tiempos, expresión de resultados, entre otros), e indicando que el análisis cumple los principios de buenas prácticas de laboratorio reflejados en las normas internas de trabajo para satisfacer el contrato de servicios establecido.

CR4.5 Los documentos relativos al tratamiento de residuos se cumplimentan y se registran en los soportes establecidos conservándose durante el tiempo que el laboratorio considere oportuno, para garantizar su trazabilidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Material general de laboratorio: materiales de vidrio, porcelana, plástico, corcho, goma, metal, celulosa. Equipos e instrumentos generales: balanzas, estufas, mufas, placas calefactoras, baños, equipos para montajes específicos, termómetros, densímetros, pHmetros, reactivos químicos de distintas categorías, patrones para calibrar los equipos, especies químicas primarias. Papeles de filtro y papeles indicadores. Materiales auxiliares. Equipos de protección individual.

Fichas de seguridad de productos. Equipos de protección colectiva (vitrina de gases, ducha, lavajos, manta ignífuga, extintor, entre otros). Botiquín para primeros auxilios. Suministros auxiliares (gas, electricidad, vacío, agua destilada, entre otros). Contenedores de residuos.

Productos y resultados:

Análíticas químicas programadas. Reactivos, muestras y los equipos para los análisis preparados. Análisis químicos realizados. Informes vinculados a análisis químicos realizados.

Información utilizada o generada:

Métodos oficiales de análisis, publicados por organismos nacionales o internacionales de reconocido prestigio. Normativa de referencia, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollos tecnológicos, entre otros. Documentación para la elaboración de informes. Documentación de productos y equipos. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad. Procedimientos de limpieza. Tratamiento y/o gestión de residuos. Normativa de seguridad y medioambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Normas ISO. Procedimientos normalizados de trabajo (PNT o ITE).

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: APLICAR TÉCNICAS INSTRUMENTALES PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO, EVALUANDO E INFORMANDO DE LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC0342_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Seleccionar el método de trabajo y la técnica analítica instrumental teniendo en cuenta la sustancia objeto de ensayo, dentro de los métodos de análisis disponibles, para realizar su análisis químico.

CR1.1 Los parámetros analíticos se establecen según los criterios requeridos en la finalidad del análisis, para garantizar la utilidad del mismo.

CR1.2 Los posibles métodos de trabajo y las técnicas analíticas instrumentales se seleccionan tras consultar la documentación y de acuerdo a la sustancia química a analizar y los analitos a determinar, para realizar los análisis químicos.

CR1.3 El método de trabajo y técnica instrumental utilizada se define de acuerdo a las exigencias requeridas para el análisis.

CR1.4 Los tiempos para cada etapa analítica y para el análisis total de cada muestra, se establecen teniendo en cuenta el método de trabajo a aplicar, así como la naturaleza y estabilidad de los analitos, para realizar la programación de los análisis.

CR1.5 Los recursos para llevar a cabo los análisis que están definidos previamente, se registran y solicitan con la antelación prevista, para garantizar la ejecución de la programación.

CR1.6 Las instrucciones escritas se preparan según procedimiento establecido para la realización de los análisis, indicando las fuentes utilizadas para su elaboración.

RP2: Preparar los reactivos y muestras para las determinaciones analíticas, según la técnica instrumental seleccionada aplicando las normas internas de trabajo, para garantizar la ejecución de la programación y la reproducibilidad de los análisis químicos, atendiendo a criterios de calidad, riesgos laborales y ambientales.

CR2.1 Los materiales utilizados para los análisis se seleccionan y preparan según las exigencias establecidas por el método analítico de aplicación y la técnica instrumental elegida, para garantizar la fiabilidad de los datos obtenidos.

CR2.2 Los reactivos se preparan en las concentraciones establecidas, teniendo en cuenta las calidades y cantidades de los mismos a utilizar en función de las normas de seguridad, para evitar residuos excesivos y peligros innecesarios, a la vez que se minimizan los consumos y garantizar la ejecución de la programación.

CR2.3 Los factores para el cálculo final de los resultados del análisis se determinan en la preparación de las disoluciones correspondientes, para su uso posterior.

CR2.4 Los reactivos se envasan, codifican y etiquetan teniendo en cuenta las condiciones de conservación de los mismos y su caducidad, para evitar errores, garantizar la trazabilidad y consumir los reactivos en fechas en las que no estén caducados.

CR2.5 Las muestras y los blancos correspondientes se someten al mismo tipo de análisis químico para evaluar las posibles interferencias o minimizar la influencia de las mismas.

CR2.6 La muestra para la determinación analítica se acondiciona a los requisitos de ensayo para garantizar la ejecución de la programación, tomándose las alícuotas para asegurar el número de réplicas analíticas, guardando una de ellas como testigo.

RP3: Verificar el estado, ajustando y calibrando los equipos e instrumentos al tipo de análisis y precisión de acuerdo al método analítico seleccionado, para garantizar la fiabilidad del análisis químico.

CR3.1 Los equipos e instrumentos se seleccionan teniendo en cuenta el fundamento fisicoquímico del método analítico utilizado para este tipo de análisis.

CR3.2 La sensibilidad, la precisión y los límites de detección del equipo de medición se adecuan al tipo de análisis que se requiere, para garantizar su fiabilidad.

CR3.3 La estabilización de los instrumentos de análisis y el ajuste de los dispositivos de medida se comprueban previamente a la realización del análisis, para garantizar su fiabilidad.



CR3.4 La ubicación y el diseño de los aparatos se realiza para dar estabilización a los instrumentos garantizando la fiabilidad y reproducibilidad de los análisis.

CR3.5 Los equipos e instrumentos utilizados para el análisis se calibran, previamente a la realización del análisis, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo y utilizando los patrones estandarizados preparados de acuerdo al método de trabajo, para garantizar la fiabilidad y reproducibilidad de los resultados.

RP4: Realizar análisis instrumentales para la identificación y/o cuantificación del analito objeto de la determinación según el procedimiento establecido, para poder garantizar la fiabilidad y reproducibilidad de los análisis químicos teniendo en cuenta criterios medioambientales.

CR4.1 La muestra se introduce en el equipo de la forma indicada en los procedimientos internos de análisis (cantidad, temperatura, entre otros) para evitar errores en las medidas.

CR4.2 La lectura del instrumento de medida se realiza utilizando la escala previamente determinada en el protocolo de análisis de acuerdo con las normas internas de trabajo, y en el número de muestras que se indica en el procedimiento concreto para determinar las desviaciones existentes.

CR4.3 Las curvas de calibración del instrumento a utilizar se obtienen dentro del rango de análisis correspondiente al rango donde se prevé que vamos a encontrar los resultados de las muestras problema, para garantizar la reproducibilidad del análisis.

CR4.4 Las lecturas obtenidas se comprueban analizando si se encuentran en los rangos establecidos, siendo necesario en su caso, la preparación de una muestra más diluida o patrones con un rango de concentración diferente, para la realización de las curvas de calibración.

CR4.5 Las discrepancias entre lecturas se analizan buscando el origen de las mismas, para corregir el error observado.

CR4.6 Las pruebas en blanco, los falsos positivos y los falsos negativos se tienen en cuenta en las pruebas de identificación, para validar los resultados.

CR4.7 La cuantificación de los analitos se obtiene respecto a los patrones de referencia o materiales de referencia certificados externamente utilizados en el análisis.

CR4.8 Los residuos generados se tratan y/o gestionan con posterioridad a la realización del análisis según los procedimientos establecidos en los protocolos, para evitar los riesgos personales y la contaminación del medioambiente.

RP5: Elaborar el informe técnico de los análisis químicos realizados en los soportes establecidos, evaluando los resultados, utilizando para ello los manuales de procedimiento, para homogeneizar la información y hacerla comparable, atendiendo a criterios de calidad y ambientales.

CR5.1 Los datos obtenidos del análisis y la realización de los cálculos correspondientes para

la obtención del resultado final en las respectivas unidades, se registran en los soportes previstos, para que estén al alcance del personal que lo utilice y se conserve para su posterior uso.

CR5.2 Los informes analíticos realizados se expresan con la incertidumbre que acarrea el método empleado, para que el informe indique el rango de validez de este.

CR5.3 Los criterios establecidos en los manuales correspondientes se utilizan incluyendo un sistema de comprobación de datos para la evaluación, aceptación o rechazo, de los resultados analíticos.

CR5.4 El informe técnico se redacta según las especificaciones definidas por el cliente (variables, tiempos, expresión de resultados, entre otros), procurando la mayor claridad y el mejor servicio, para comunicar que los datos del análisis han sido obtenidos mediante procedimiento que cumplen los requisitos de buenas prácticas de laboratorio.

CR5.5 Los documentos relativos al tratamiento de residuos se cumplimentan y se registran en los soportes establecidos, conservándose durante el tiempo que el laboratorio considere oportuno, para guardar un histórico mientras este sea requerido.

CR5.6 Los registros y la documentación se conservan y actualizan de forma establecida en los protocolos, para conservar el histórico de estos mientras lo requieran las normas legales o internas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Material general de laboratorio: materiales de vidrio, porcelana, plástico, corcho, goma, metal, celulosa. Equipos e instrumentos generales: balanzas, estufas, muflas, destilador de agua, placas calefactoras, baños termostáticos, equipos para montajes específicos. Material volumétrico aforado y/o calibrado. Instrumentos de medida: termómetros, pHmetro, balanzas, manómetro. Valoradores automáticos. Instrumental para la toma de muestras. Reactivos químicos, patrones para calibrar los equipos, especies químicas primarias y materiales de referencia. Equipos específicos de análisis y de técnicas instrumentales: métodos ópticos, métodos electroquímicos y métodos cromatográficos. Análisis bioquímicos. Equipos de protección individual. Fichas de seguridad de productos. Equipos de protección colectiva (vitrina de gases, ducha, lavajos, manta ignífuga, extintor, entre otros). Botiquín para primeros auxilios. Equipos y programas informáticos. Suministros auxiliares (gas, electricidad, vacío, agua destilada, y otros). Contenedores de residuos.

Productos y resultados:

Método de trabajo y técnica analítica instrumental seleccionada. Reactivos y muestras para las determinaciones analíticas preparadas. Equipos e instrumental ajustado y calibrando en función del tipo de análisis. Análisis instrumentales para la identificación y/o cuantificación del analito

realizados. Informes de los análisis químicos realizados.

Información utilizada o generada:

Métodos oficiales de análisis publicados por organismos nacionales o internacionales de reconocido prestigio. Procedimientos normalizados de trabajo. Protocolos. Métodos analíticos instrumentales de tipo cualitativo y cuantitativo. Métodos informáticos de tratamiento de datos, métodos estadísticos. Especificaciones de precisión y sensibilidad de aparatos e instrumentos y manual de uso de los mismos. Documentos de registro de datos (boletín de análisis, cromatogramas, espectros) y resultados de identificación y medida expresados (unidad y precisión). Tablas de tolerancias y errores admitidos. Ficha de muestreo. Documentación para la elaboración de informes. Documentación de productos y equipos. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad. Procedimientos de limpieza. Procedimientos de eliminación de residuos. Normativa de riesgos laborales y ambientales. Fichas de seguridad de productos químicos.

MÓDULO FORMATIVO 1: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel: 3

Código: MF0052_3

Asociado a la UC: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar técnicas de planificación de actividades en un laboratorio de análisis químico, utilizando la estructura del laboratorio y la documentación a aplicar.

CE1.1 Establecer un organigrama con las relaciones organizativas y funcionales del laboratorio químico.

CE1.2 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.

CE1.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de organización en un laboratorio químico:

- Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio químico en función de las muestras y parámetros a analizar, proponiendo una escala de prioridades.

CE1.4 Relacionar conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidades de su existencia.

CE1.5 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos laborales.

CE1.6 Relacionar equipos de protección individual (EPIs) con los factores de riesgos laborales.

CE1.7 En un supuesto práctico de aplicación de riesgos laborales en un laboratorio de análisis químico:

- Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio de análisis químico.

CE1.8 Describir la documentación propia de un sistema de gestión de calidad, identificando los procedimientos de la actividad del laboratorio.

C2: Diseñar programas de control de calidad incluyendo actividades, cálculos a realizar y criterios, para dar cumplimiento a los ensayos químicos.

CE2.1 En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de cálculo o estadísticas:

- Aplicar conceptos estadísticos a los resultados obtenidos en el laboratorio de análisis químico.

- Realizar cálculos estadísticos para verificar la precisión y veracidad de los resultados en un programa de control de calidad.

CE2.2 Definir el concepto de bandas de confianza e incertidumbre, explicando su aplicación.

CE2.3 En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de estadísticas y gráficas:

- Aplicar herramientas estadísticas y gráficas que permitan evaluar los resultados del control interno en un programa de control de calidad.

CE2.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios de análisis químicos.

CE2.5 Aplicar las opciones existentes en el software que controlan los instrumentos de análisis para realizar el tratamiento de datos relativo a procesos químicos.

CE2.6 En un supuesto práctico de aplicación de programas de control de calidad en ensayos químicos:

- Explicar el término auditoría e intercomparativos relacionándolo con la evaluación de la calidad en un proceso químico, e identificando la documentación usada para su evaluación y desarrollo.

C3: Generar procedimientos de trabajo que permitan realizar las actividades y ensayos químicos en un laboratorio de forma sistemática y reproducible, formando e informando a los usuarios en

su uso.

CE3.1 Describir los objetivos de la normativa aplicable y estándares internacionales en un laboratorio químico.

CE3.2 Diseñar los contenidos de un procedimiento normalizado de trabajo en función de los objetivos descritos.

CE3.3 En un supuesto práctico de generación de un procedimiento normalizado de trabajo:

- *Control y mantenimiento preventivo de equipos (limpieza, esterilización, asepsia, entre otros).*
- *Metodología del proceso analítico.*
- *Calibración de equipos.*
- *Asistencia técnica y documental al cliente.*
- *Tratamiento de la documentación.*
- *Programa de control de calidad.*
- *Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.*

CE3.4 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo con la formación a realizar.

C4: Determinar stocks a utilizar en ensayos químicos, utilizando herramientas para el control y gestión del mismo atendiendo a criterios de seguridad y medioambientales.

CE4.1 En un supuesto práctico de control y almacenamiento de stock vinculado a un laboratorio químico:

- *Realizar un procedimiento normalizado para el control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.*

CE4.2 En un supuesto práctico de inventario de material específico vinculado a un laboratorio químico:

- *Realizar un inventario de reactivos y fungibles a utilizar para las actividades de un ensayo químico.*

CE4.3 Describir en una plantilla informática o manual las entradas y salidas del stock a utilizar.

CE4.4 En un supuesto práctico de inventario de recursos vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un inventario de los equipos y materiales de referencia a utilizar de un ensayo químico.

CE4.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de stock:

- Realizar el control de fungibles y patrones aplicables a un equipo de análisis instrumental.

CE4.6 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.

CE4.7 En un supuesto práctico de clasificación de productos:

- Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.

- Clasificar los contaminantes químicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo y el medioambiente.

CE4.8 En un supuesto práctico de gestión de contaminantes:

- Gestionar los contaminantes químicos según la normativa de aplicación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.3 y CE1.7; C2 respecto a CE2.1, CE2.3 y CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.1, CE4.2, CE4.4, CE4.5, CE4.7 y CE4.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Organización y gestión de la calidad en un laboratorio químico

Principios de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y procedimientos de calidad en el laboratorio, estándares internacionales (ISO 9001, ISO 17025, BPL, entre otros). Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Diagramas de los procesos de trabajo. Organigramas, planes de trabajo, planes de formación y de gestión del stock. Auditorías internas y externas.



2. Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al control de calidad de muestras químicas

Ensayos de significación. Evaluación de la función de calibrado: residuales, parámetros estadísticos asociada a la bondad de la función de calibrado y bandas de confianza. Parámetros estadísticos de tratamiento de datos, estudio y cálculo del error sistemático y del error aleatorio, selección y validación de métodos analíticos.

Evaluación de la precisión, veracidad y exactitud. Estimación de la incertidumbre.

Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos. Certificados de calibración. Calibración interna y externa de los equipos usados en el laboratorio (material volumétrico, balanzas, masas, termómetros y sondas de temperatura, equipos con control de temperatura, equipos instrumentales, entre otros).

Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Ejercicios de intercomparación, gestión y evaluación.

3. Aplicaciones informáticas vinculadas al laboratorio de análisis químico

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de hojas de cálculo informatizadas. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del stock del laboratorio. Aplicación de una hoja de cálculo para la emisión y revisión de resultados. Gestión e identificación de productos químicos.

4. Gestión integral (calidad, medioambiente, salud, seguridad y riesgos laborales) aplicada al laboratorio de análisis químico

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención de riesgos laborales con productos químicos: envasado y etiquetado de productos; fichas de seguridad (FDS); señalización de seguridad; reglas de orden y limpieza; normativa aplicable; precauciones en la manipulación de productos químicos.

Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio; tipos de extintores; prevención y protección frente al riesgo de explosión; prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica; prevención para el mantenimiento de los equipos; uso de equipos de protección personal; notificación y registro de accidentes; métodos para investigación de accidentes; plan de emergencia en el laboratorio; zona de emergencia; seguridad en las instalaciones.

Higiene en el laboratorio y protección del medioambiente; actuaciones frente a emergencias ambientales; plan de emergencias; sistemas de gestión ambiental. Normativa ambiental; identificación de los residuos de laboratorio; gestión de los residuos domésticos y peligrosos: minimización, recogida y etiquetado. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección; actuación frente a contaminaciones; primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas; actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación; prevención de riesgos ambientales en el laboratorio; residuos de laboratorio; técnicas de eliminación de muestras como residuos; medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización y gestión de la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: MUESTREO PARA ENSAYOS Y ANÁLISIS

Nivel: 3

Código: MF0053_3

Asociado a la UC: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar procesos de muestreo en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar, explicando procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

CE1.1 Determinar el tipo de ensayo a realizar en la muestra concreta y localizar información acerca de la muestra, la necesidad de su control, las razones actualizadas, y los antecedentes analíticos previos consultando la normativa aplicable, recomendaciones internacionales y bibliografía especializada.

CE1.2 Establecer los criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestras y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.

CE1.3 Preparar un listado con todos los utensilios, materiales y equipos codificados, detallando para cada uno el grado de exigencia de asepsia, el modo de lograrla, la razonable previsión de ser sustituido en caso de ruptura o error, la localización física y el coste estimado.

CE1.4 Concretar por escrito, el lugar de muestreo, el número de muestras, el tamaño de las mismas y cuanto afecte a la homogeneidad y representatividad.

CE1.5 Elaborar un diagrama de flujo del muestreo que incluya los puntos críticos a controlar como la conservación de las muestras, la gestión de los residuos generados en la aplicación de técnicas de muestreo, las especificaciones de seguridad y medioambiente, entre otras, con sus correspondientes recursos materiales y personales.

CE1.6 Preparar un procedimiento normalizado del muestreo a realizar con los indicadores de calidad y todos los registros que permitan sus posteriores revisiones y controles.

C2: Aplicar técnicas de muestreo a muestras de distinta naturaleza y estado según sus características, teniendo en cuenta el tipo de ensayo químico a realizar.

CE2.1 Enumerar los tipos de muestreos para los análisis solicitados: alimentos sólidos y líquidos, aguas superficiales, de abastecimiento, marítimas, vertidos industriales, aire en interiores, atmosférico, envases múltiples, control de superficies y ambientes, aceros, hormigones, plásticos, piezas de automóviles, productos farmacéuticos, entre otros.

CE2.2 En un supuesto práctico de técnicas de muestreo:

- Establecer el número de muestras a tomar de acuerdo al programa de muestreo preestablecido con criterios estadísticos.

CE2.3 Comparar las técnicas de muestreo, teniendo en cuenta la incertidumbre de las determinaciones analíticas solicitadas.

CE2.4 Relacionar cada muestra con el recipiente donde debe ser recogida, así como las precauciones, en función de los parámetros a determinar.

CE2.5 En un supuesto práctico de técnicas de muestreo:

- *Diferenciar los procedimientos para la recogida de muestras identificando los requerimientos de transporte y conservación.*

CE2.6 En un supuesto práctico de gestión integral relacionada a técnicas de muestreo:

- *Explicar las ventajas e inconvenientes de las técnicas de muestreo y las prioridades, según criterios de calidad, riesgos laborales, ambientales y costes.*

C3: Aplicar técnicas de toma de muestras y de traslado de las mismas en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar.

CE3.1 Clasificar las contaminaciones endógenas y exógenas que pueden afectar a las muestras.

CE3.2 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de toma de muestras:

- *Realizar toma de muestras con el instrumental controlando las condiciones de asepsia.*

CE3.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de muestreo:

- *Codificar las muestras registrando en formato estandarizado el lugar, la hora, la persona, los utensilios, la cantidad, identidad, naturaleza y otros datos que pudieran condicionar los resultados analíticos.*

CE3.4 En un supuesto práctico de traslado de muestras:

- *Cerrar los contenedores abiertos e identificarlos como muestreados.*

CE3.5 En un supuesto práctico de traslado de muestras:

- *Establecer y registrar las condiciones de transporte y conservación de las muestras que garanticen la preservación de posibles contaminaciones.*

C4: Documentar procesos de muestreo en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar, registrando los datos de cada etapa que permitan contrastar la fiabilidad de los resultados.

CE4.1 Describir los métodos de identificación (códigos numéricos, barras, entre otros) de muestras que permitan garantizar su trazabilidad.

CE4.2 Establecer por escrito, los criterios de exclusión y rechazo de muestras.

CE4.3 Establecer por escrito, las condiciones de acceso a la documentación así como la confidencialidad para el uso de la misma.

CE4.4 En un supuesto práctico de trazabilidad en el muestreo:

- Controlar la representatividad y homogeneidad del muestreo mediante la aplicación de normas de calidad.

CE4.5 Redactar instrucciones y PNT de aplicación para cada tipología de muestreo.

CE4.6 En un supuesto práctico de documentación de procesos:

- Archivar la documentación que garantice la trazabilidad de la muestra y los requisitos exigidos en una posible auditoría externa.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.2, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.2, CE3.3, CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.4 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Organización del plan de muestreo y toma de muestras en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar

Organización del Muestreo y uso de normativa y legislación aplicable: tipos de muestreo de aire. Tipos de muestreo en superficies. Tipos de muestreo en muestras líquidas. Tipos de muestreo en muestras sólidas. Programas de muestreo: plan de 2 clases y de 3 clases. Curvas OC de un plan de muestreo. Planes Militar Standard 105-D. El NAC o AQL. 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). Gestión de los residuos generados durante los procedimientos de toma de muestras.

Toma de muestras: técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos, sólidos de materiales (alimentos, papel, metales, plásticos y cerámicos, entre otros). Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para muestras. Prevención de errores en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

2. Preparación de reactivos a usar según el plan de muestreo y toma de muestras en

función del tipo de ésta y los parámetros químicos a analizar

Cálculos de concentraciones (molaridad, normalidad, %, concepto de partes por millón en disoluciones). Preparación de mezclas y cálculos asociados. Acondicionamiento de materiales. Conservación de los reactivos hasta el momento de su uso. Organización del stock de reactivos preparados, en el transporte a utilizar, en función del muestreo y el número de muestras.

3. Control de los equipos usados en el plan de muestreo en función del tipo de muestra y los parámetros químicos a analizar

Stock de material y equipos a usar, en función de la matriz y la naturaleza del ensayo a realizar. Limpieza, desinfección o esterilización de los materiales y equipos a utilizar en la toma de muestras. Disposición de los equipos y materiales, en el transporte a utilizar, en función del muestreo y el número de muestras.

4. Normativa aplicable vinculada a la organización del plan de muestreo y toma de muestras en función del tipo de ésta y los parámetros químicos a analizar

Generales: APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Normas ISO aplicadas a materiales de muestreo. Normas oficiales de muestras de aguas y alimentos a nivel estatal y comunitario. Normas de seguridad en el manejo de muestras biológicas, equipos y reactivos. Gestión de residuos contaminados. Legislación nacional e internacional. Norma UNE-EN ISO/IEC 17020 y 17025. Recomendaciones básicas para la selección de procedimientos de muestreo del Codex y Directrices Generales sobre Muestreo de la FAO y de la OMS. Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos (NCF). Farmacopea Europea. Real Farmacopea Española.

Organización del plan de muestreo: ISO 28640 (Método de muestreo al azar. Números aleatorios). Grupo ISO 2859 (Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas). ISO 3951 (Reglas y tablas de muestreo para la inspección por variables de los porcentajes de unidades defectuosas). Grupo de normas ISO 5667, ISO 18593, entre otros estándares internacionales.

Toma de muestras: protocolos del INHST, ISO 13138, Grupo de normas ISO 5667, ISO 18593, ISO 19458, entre otros estándares internacionales.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización del plan de muestreo y realización de la toma de muestras, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

Nivel: 3

Código: MF0341_3

Asociado a la UC: Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Determinar la naturaleza química de una sustancia identificando su carácter orgánico o inorgánico, sus características fisicoquímicas, interacciones y reactividad en condiciones aisladas y con otras sustancias.

CE1.1 Formular y nombrar productos químicos orgánicos e inorgánicos, relacionando sus características con los elementos, moléculas, iones y grupos funcionales que los componen.

CE1.2 Clasificar las reacciones químicas reconociendo sus mecanismos de reacción y sus utilidades analíticas.

CE1.3 Definir el concepto de equilibrio químico, estudiando las variables que afectan al desarrollo del mismo.

CE1.4 En un supuesto práctico de una reacción química:

- Aplicar técnicas de preparación y caracterización de disoluciones realizando procedimientos normalizados.

- Calcular las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas que correspondan.



CE1.5 Aplicar datos de métodos analíticos empíricos, a reacciones de mecanismo desconocido e idéntico comportamiento químico, en las mismas condiciones experimentales.

CE1.6 Comparar el comportamiento químico de analitos orgánicos e inorgánicos según condiciones y matrices.

C2: Proponer determinaciones químicas cualitativas y cuantitativas para cada sustancia objeto de análisis en relación con las necesidades requeridas para su control analítico.

CE2.1 Relacionar analitos similares en matrices, para satisfacer las necesidades analíticas según sectores productivos.

CE2.2 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Describir las determinaciones cualitativas y cuantitativas a realizar consultando las referencias que son de aplicación, de carácter oficial o de referencia en su sector productivo.

CE2.3 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Determinar las cantidades de muestra para cada analito concretando los niveles de detección, pruebas en blanco, posibilidades de falsos positivos o negativos en las pruebas cualitativas y las interferencias debidas a la posible presencia de otras sustancias.

CE2.4 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Establecer el trabajo analítico, en forma de secuencia ordenada de acciones, los procedimientos y técnicas analíticas de aplicación para cada analito según métodos normalizados.

C3: Aplicar técnicas que permitan evidenciar cualitativamente analitos en relación con propiedades químicas, límites de detección, interferencias, matrices en las que se encuentran y condiciones fisicoquímicas.

CE3.1 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Aplicar pruebas directas basadas en reacciones específicas previamente validadas, identificando elementos, iones y compuestos inorgánicos.

CE3.2 En un supuesto práctico del análisis de una sustancia orgánica:

- Deducir la función orgánica de una muestra, a través de su análisis elemental, relacionando la solubilidad de la misma con su estructura.

CE3.3 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Describir las especies interferentes de un analito concreto, valorando la posibilidad de obtener un resultado mayor o menor que el que obtendríamos en la ausencia de dichas



interferencias.

CE3.4 Deducir comportamientos químicos de una sustancia realizando pruebas sistemáticas de solubilidad según disolventes.

CE3.5 Relacionar técnicas separativas y sus factores limitantes con las propiedades de los analitos y sus matrices.

CE3.6 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Utilizar técnicas de separación teniendo en cuenta las características de los analitos, comprobando la eficiencia de las mismas.

C4: Aplicar técnicas de análisis químicos cuantitativos aplicando procedimientos de ensayo que incluyan la preparación de los reactivos, materiales, equipos y eliminación de residuos.

CE4.1 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Preparar disoluciones realizando los cálculos, utilizando los materiales generales y volumétricos aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

CE4.2 Relacionar los métodos gravimétricos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.

CE4.3 Clasificar los métodos volumétricos explicando los tipos de reacción que tienen lugar y sus aplicaciones en análisis cuantitativo.

CE4.4 En un supuesto práctico de una valoración dada:

- Realizar curvas de valoración obteniendo las representaciones gráficas correspondientes, determinando los puntos de equivalencia por métodos gráficos.

CE4.5 En un supuesto práctico de la valoración de un analito por un método concreto:

- Realizar pruebas de contraste, pruebas en blanco, y calibraciones de aparatos, equipos y materiales asociándolas a los errores analíticos y minimización de los mismos.

- Deducir los residuos químicos de laboratorio generados indicando su naturaleza, peligrosidad, datos que deben de señalarse en el etiquetado y el procedimiento para su eliminación.

C5: Valorar los resultados obtenidos de las pruebas analíticas químicas, estableciendo conclusiones en base a las referencias definidas para la muestra analizada.

CE5.1 En un supuesto práctico de una muestra dada:

- Realizar un diagrama que refleje las etapas de la metodología analítica y las

manipulaciones a realizar en el proceso, destacando los puntos críticos que influyan en el resultado.

- Adaptar las fórmulas expresadas en los métodos de referencia, realizando los cálculos correspondientes del análisis efectuado en las unidades requeridas.

- Comprobar los datos obtenidos en relación con criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.

- Calcular la concentración final del analito a partir de las gráficas y cálculos correspondientes.

CE5.2 Calcular las incertidumbres asociadas a mediciones y diluciones implícitas en un proceso analítico deduciendo las cifras significativas que debe de incluir el resultado final.

CE5.3 Preparar boletines analíticos acordes con la finalidad del análisis realizado e incorporando datos para satisfacer el objetivo del análisis.

CE5.4 Establecer los registros en los soportes previstos de datos relativos a un proceso analítico completo incluyendo la generación y eliminación de residuos químicos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.2, CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.1, CE3.2, CE3.3 y CE3.6; C4 respecto a CE4.1, CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.1.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Análisis químico

Nomenclatura y formulación química inorgánica y orgánica. Glosario de términos químicos y de operaciones de laboratorio. Unidades de medida y cálculo de concentraciones. Preparación de disoluciones, estequiometría y cálculos estequiométricos. Clasificaciones de muestras y analitos. Tamaño de la muestra y nivel de analito. Límites de detección. Preconcentración de analitos. Clasificación de reactivos químicos siguiendo criterios de: naturaleza química, categoría comercial, pureza, utilidad, seguridad. Etiquetado de los reactivos. Manipulación y almacenamiento. Aplicación de criterios para garantizar la trazabilidad en los análisis.



2. Química inorgánica aplicada al análisis químico

Velocidad de reacción. Factores que influyen. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Concepto de pH. Hidrólisis. Soluciones reguladoras.

3. Mantenimiento, preparación y uso de equipos y aparatos en un laboratorio químico

Norma 17025. Criterios para garantizar la trazabilidad en los análisis. Criterios para garantizar la eliminación de los residuos generados en el análisis. Bases fisicoquímicas y aplicaciones de los análisis cualitativos: parámetros o intervalos de estos que influyen en técnicas separativas (filtraciones, decantaciones, centrifugaciones, cristalizaciones, destilaciones, extracciones): tiempos y temperaturas de digestiones, filtraciones, extracciones, polaridad, pH. Clasificación y utilización de pruebas cualitativas inorgánicas y orgánicas. Relación entre solubilidad y estructura química de los compuestos. Aplicaciones de las técnicas de separación.

4. Métodos volumétricos de análisis químico

Tipos de reacciones químicas: neutralización, oxidación-reducción, precipitación, formación de complejos. Curvas de valoración: punto de equivalencia y punto final. Indicadores. Aplicaciones de volumetrías. Factorizaciones. Parámetros o intervalos de éstos que influyen en análisis volumétrico. Interferencias. Representaciones gráficas. Cálculos del resultado final.

5. Métodos gravimétricos de análisis químico

Métodos gravimétricos: gravimetrías por precipitación y por volatilización. Solubilidad, producto de solubilidad; formación de precipitados.

Aplicaciones de las gravimetrías. Parámetros instrumentales o intervalos de éstos que influyen en el análisis gravimétrico: tiempos y temperaturas de secado, digestiones, calcinaciones.

6. Química orgánica en el análisis químico

Estructura del átomo. Hibridación: tipos. Clases de enlaces. Isomería: tipos. Análisis funcional.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de análisis por

métodos químicos, evaluando e informando de los resultados, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF0342_3

Asociado a la UC: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados

Duración: 210 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Enunciar las bases científico-técnicas que soportan el análisis químico instrumental, relacionando el tipo de instrumento con las propiedades que mide y con los parámetros que se analizan.

CE1.1 Describir las técnicas de separación que existen, explicando la base científica y tecnológica en que se basa cada una de ellas.

CE1.2 Definir las leyes que fundamentan los métodos ópticos de análisis, explicando los efectos que produce la interacción de la luz con la materia y el tipo de técnicas de análisis a que da lugar la medida de esta interacción.

CE1.3 Asociar la aplicación de las leyes electroquímicas a los métodos instrumentales de análisis, relacionando la técnica utilizada con la propiedad eléctrica que mide.

CE1.4 Relacionar los datos obtenidos por medios instrumentales con la valoración cualitativa y cuantitativa de una sustancia.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis químico instrumental:

- Explicar las métodos ópticos de absorción y de emisión, clasificando las técnicas que se desarrollan en los mismos.

C2: Seleccionar método y técnica de acuerdo con la solicitud del análisis químico y tras la realización de una consulta documental.

CE2.1 Valorar las características de análisis teniendo en cuenta la precisión y exactitud solicitada de la medida según sea su finalidad (control, certificación o investigación); considerando la periodicidad con que va a ser realizado el análisis (habitual, ocasional, única), así como el coste económico del mismo.

CE2.2 Realizar consultas de documentación con el fin de seleccionar el método y técnica más adecuada al tipo de análisis solicitado.

CE2.3 Analizar los métodos existentes según los medios disponibles en el laboratorio para concluir en los métodos utilizables en el análisis.

CE2.4 En un supuesto práctico de la entrega de una muestra teniendo en cuenta las características de la muestra (que es irremplazable, uso de la cantidad mínima, la inestabilidad de la misma y los condicionantes propios de la muestra):

- *Seleccionar el método utilizable, de entre los existentes en el laboratorio, adecuándolos a los criterios previos establecidos.*
- *Definir los parámetros a controlar/optimizar en la calibración de los equipos instrumentales de análisis seleccionados.*
- *Establecer tiempos y recursos para cada etapa analítica según el método y técnica seleccionada, elaborando instrucciones concretas para la realización del análisis, indicando las fuentes utilizadas para su elaboración.*

C3: Preparar reactivos, muestras y equipos previstos, relacionando estos últimos y las técnicas empleadas en la realización de análisis químicos instrumentales, con los parámetros propios de la sustancia analizada.

CE3.1 Comprobar la calidad de los reactivos y su fecha de caducidad antes de su utilización en la realización del análisis.

CE3.2 En un supuesto práctico del análisis de una muestra concreta con un procedimiento determinado:

- *Preparar y valorar disoluciones y reactivos que entrañen especial dificultad y/o responsabilidad, realizando los cálculos para las concentraciones, seleccionando el material en función de la cantidad de disolución a preparar teniendo en cuenta el nivel de precisión.*
- *Envasar, codificar y etiquetar los reactivos según las condiciones de conservación de los mismos y siguiendo los requisitos establecidos (normativos e internos).*
- *Acondicionar la muestra tomando alícuotas para garantizar el número de réplicas analíticas establecidas, guardando una de ellas como testigo.*



- Definir los parámetros a controlar/optimizar en la calibración del instrumento, calibrando los aparatos y ajustándolos al tipo de muestra y al análisis a realizar.

CE3.3 Describir las partes de aparatos de análisis instrumental mediante diagramas de bloques, determinando en cada una de ellas el fin para el que se utiliza.

CE3.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas en un análisis químico instrumental:

- Explicar técnicas de análisis instrumental, relacionándolas con la propiedad que mide, la variable que modifica y la base teórica de separación, óptica o eléctrica en que se basa.

C4: Aplicar técnicas de análisis químicos, para determinaciones cuantitativas, por medios instrumentales, utilizando técnicas analíticas, cumpliendo los principios de las buenas prácticas de laboratorio.

CE4.1 En un supuesto práctico del análisis concreto de un analito:

- Realizar la toma de la alícuota representativa de la muestra, con el instrumental correspondiente y adecuándola a la técnica o instrumento a utilizar.

- Introducir la alícuota de la muestra en el instrumento de análisis, evitando errores posteriores en la medida.

- Comprobar la estabilización de los instrumentos de análisis y el ajuste de los dispositivos de medida, antes de la realización del análisis.

- Comprobar la precisión del aparato mediante la revisión con patrones, según el equipo de análisis instrumental utilizado.

- Realizar un seriado de muestras para la comprobación de la medida o de su posible desviación.

CE4.2 En un supuesto práctico de varios analitos:

- Realizar análisis de los analitos utilizando aparatos de separación cromatográfica, instrumentos ópticos de análisis o aparatos con sistemas de detección de propiedades eléctricas, adecuados a la sensibilidad y requisitos que se requieran.

CE4.3 En un supuesto práctico de varias muestras de un mismo analito:

- Realizar un seriado de muestras para la comprobación de la medida o de su posible desviación.

- Analizar el origen de las discrepancias en las lecturas de las medidas, corrigiendo los defectos detectados.

- Describir pruebas de identificación teniendo en cuenta las pruebas en blanco, falsos

positivos y falsos negativos.

CE4.4 Describir cómo tratar y eliminar los sobrantes y productos obtenidos en el análisis al finalizar éste siguiendo los requisitos establecidos (normativos e internos).

C5: Evaluar la validez de resultados obtenidos en los análisis químicos, interpretando los registros e informando de los resultados.

CE5.1 En un supuesto práctico de la obtención de datos de un mismo análisis:

- Registrar todos los datos obtenidos en soportes, junto con sus referencias para identificar el momento, la persona, el instrumento y el tipo de análisis.*
- Informar de la incertidumbre y demás requisitos asociados al ensayo realizado.*
- Analizar la coherencia y validez de los resultados obtenidos, estableciendo criterios de aceptación o rechazo de resultados analíticos, incluyendo un sistema de comprobación de datos.*
- Realizar el proceso de gestión de residuos, describiendo las normas aplicadas para la gestión de los mismos.*

CE5.2 Interpretar cualitativa y cuantitativamente los registros obtenidos en las técnicas de análisis instrumental utilizadas.

CE5.3 Procesar los datos mediante sistemas informáticos, aplicando cálculos estadísticos.

CE5.4 Realizar informes técnicos de los análisis realizados, según las especificaciones definidas por el cliente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.2 y CE3.4; C4 respecto a CE4.1, CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.1.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Análisis instrumental en análisis químico

Definición. Características. Clasificación de los métodos instrumentales. Parámetros instrumentales. Relación entre la magnitud fisicoquímica a medir, método analítico instrumental y sus aplicaciones. Quimiometría y cualimetría aplicada al análisis instrumental.

2. Métodos eléctricos en análisis químico

Introducción a los métodos electroanalíticos. Leyes electroquímicas. Pilas galvánicas y electroquímicas. Potencial de electrodos. Variables que influyen.

Técnicas electroanalíticas: potenciometría: métodos potenciométricos. Electroodos de referencia. Electroodos indicadores. Potenciómetros. Voltametría. Polarografía: polarogramas. Conductimetría. Factores que influyen en la conductividad. Medida de la conductancia.

3. Métodos ópticos en análisis químico

Introducción a los métodos espectroscópicos: radiación electromagnética. Características. Interacción luz-materia. Espectros. Ley de Lambert-Beer.

Técnicas no espectroscópicas: fundamento e instrumentación. Aplicaciones. Refractometría: características generales. Índice de refracción. Variables que afectan a la medida del índice de refracción. Métodos de medida. Tipos de refractómetros. Aplicaciones. Polarimetría: propiedades de la radiación polarizada y su interacción con la materia. Variables que afectan a la rotación óptica. Dispersión óptica rotatoria y dicroísmo circular. Tipos de polarímetros. Aplicaciones.

Técnicas espectroscópicas: espectrofotometría Visible-Ultravioleta: zonas del espectro. Transiciones moleculares. Disolventes utilizados y efectos que producen. Curvas de calibrado. Fotometría de llama: proceso de emisión atómica. Tipos de espectros. Espectroscopia de emisión de plasma por acoplamiento inductivo (ICP): fundamento. Formación de un plasma. Tipos de plasma. Características de los plasmas analíticos. Instrumentación. Interferencias. Limitaciones. Aplicaciones. Espectrofotometría de absorción atómica (EAA): fundamento. Características generales de la absorción atómica. Procesos de emisión.

Instrumentación: fuentes de excitación. Sistemas de atomización: llama; cámara de grafito y generación de hidruros. Monocromadores. Sistemas de detección. Sistemas de registro. Parámetros analíticos. Interferencia analítica. Fluorescencia molecular: características. Fosforescencia. Variables que afectan a la fluorescencia. Desviaciones. Instrumentación. Espectroscopia Infrarroja: características. Tipos de vibraciones. Instrumentación: espectros de IR (infrarrojo). Zonas de estudio del espectro. Aplicaciones. Espectroscopía de masas (EM): etapas. Inyección de muestra. Sistemas de ionización. Separación de iones. Detectores. Interpretación de resultados. Instrumentos en EM. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN): características. Concepto de resonancia. Apantallamiento. Desplazamiento químico. Acoplamiento spin-spin. Instrumentos. Tipos de espectros. Aplicaciones.

4. Métodos de separación en análisis químico

Fundamentos de los métodos cromatográficos. Clasificación. Características. Fundamentos. Tipos de cromatografía.

Técnicas cromatográficas: cromatografía de papel, capa fina y columna: tipos y preparación de soportes. Aplicación de las muestras. Disolventes de desarrollo. Técnicas. Revelado. Cromatografía de gel: mecanismos. Parámetros. Propiedades y tipos de geles. Equipos para cromatografía de gel. Cromatografía de gases (CG): principios generales. Clasificación. Técnicas.

Instrumentación: tipos de columnas. Criterios para la elección de una columna. Detectores. Gas portador. Sistema de inyección; introducción de muestra. Variables que afectan a la resolución del cromatograma.

El cromatograma y su interpretación. Técnicas y aplicaciones. Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC): fundamentos y clasificación.

Instrumentación: fase móvil, bombas, sistema de inyección, columna, detectores, características del pico cromatográfico. Separación y resolución de picos.

Aplicaciones. Cromatografía de fluidos supercríticos: propiedades de un fluido supercrítico. Variables instrumentales. Aplicaciones. Cromatografía de intercambio iónico: generalidades. Intercambiadores de iones. Fundamento del proceso de intercambio iónico. Columna. Eliminación de iones interferentes. Aplicaciones. Cromatografía de exclusión por tamaños: fundamento. Instrumentación. Aplicaciones. Cromatografía de afinidad: fundamento. Componentes y elementos. Aplicación de la muestra. Tipos. Electroforesis: definición. Fundamento. Proceso de realización. Factores que influyen en el desarrollo.

Tipos de electroforesis: electroforesis clásica: libre, zonal, papel. Electroforesis capilar. Electroforesis de gel: mecanismos. Parámetros. Propiedades y tipos de geles. Equipos para cromatografía de gel. Aplicaciones. Inmunolectroforesis. Enfoque isoeléctrico.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la aplicación de técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)

o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO IV

(Sustituye al Anexo CLXXXI establecido por el Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre)

Cualificación profesional: Organización y control de procesos de química básica

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI181_3

Competencia general

Organizar las operaciones en plantas de proceso químico y en procesos de generación de energía y servicios auxiliares integrados en dichas plantas, operando los sistemas de control básico y avanzado, así como de los sistemas de optimización para el funcionamiento, puesta en marcha y parada del proceso químico, asegurando que se cumplen los planes de producción y manteniendo las condiciones de calidad, riesgos laborales y ambientales establecidas.

Unidades de competencia

UC0574_3: Organizar las operaciones de la planta química

UC0575_3: Verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares

UC0576_3: Coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares

UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico

UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción, de preparación de materiales, de ingeniería, de control y aseguramiento de la calidad y prevención y protección, dedicado a química, proceso químico, organización y control de procesos de química básica, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de química básica, en todos los subsectores.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Técnicos en instalaciones de producción de energía de procesos químicos

Técnicos en instalaciones de tratamiento de residuos y aguas en planta química y similares

Técnicos de refinerías de petróleo y gas natural

Supervisores de industrias química y farmacéutica

Técnicos de control de instalaciones de procesamiento de productos químicos

Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías

Formación Asociada (780 horas)

Módulos Formativos

MF0574_3: Organización y gestión en industrias de proceso químico (120 horas)

MF0575_3: Acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares (150 horas)

MF0576_3: Procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares (180 horas)

MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos (150 horas)



MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos (90 horas)

MF0579_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso químico (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR LAS OPERACIONES DE LA PLANTA QUÍMICA

Nivel: 3

Código: UC0574_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Aplicar los procedimientos e instrucciones de operación en planta química para obtener los productos en la cantidad y con las características especificadas en los mismos atendiendo a criterios de calidad.

CR1.1 Los procedimientos y las instrucciones se adecuan a los planes de producción con determinación de los productos químicos a fabricar, régimen y condiciones de equipos, máquinas e instalaciones y cronograma de realización.

CR1.2 La cantidad y la calidad de las características de los productos químicos a obtener, como pueden ser pinturas, barnices, adhesivos u otros, se identifican según lo establecido en los procedimientos.

CR1.3 Las instrucciones generales consideradas en las secuencias de operaciones de control de calidad del proceso químico se desagregan para concretarlas en instrucciones de menor complejidad.

CR1.4 Las instrucciones generales que implican la realización de varias operaciones más sencillas, se interpretan para asegurar la coordinación y optimización del proceso químico.

CR1.5 Las operaciones a realizar se desglosan en cuanto a procedimientos de control, operación, plan de toma de muestras y de calidad en proceso químico, así como en el plan de mantenimiento.

RP2: Garantizar la ejecución de los procesos que intervienen en la producción de la planta química, optimizando los recursos humanos y medios materiales disponibles, garantizando que se aplican las normas de correcta fabricación.

CR2.1 Las operaciones fijadas en los procedimientos para la realización de los procesos productivos y de los controles en proceso químico, así como los tiempos requeridos, se fijan teniendo en cuenta las normas de correcta fabricación.

CR2.2 Los recursos (equipos, máquinas, instalaciones y puestos de trabajo) implicados en el proceso químico, se definen estableciendo las prioridades en su intervención.

CR2.3 Las existencias y características del aprovisionamiento se establecen como parte

integrante de la programación, previendo los plazos de entrega de los productos químicos en función de los procesos.

CR2.4 Los servicios auxiliares como presión, vacío, aparatos de purificación de aguas, equipos de generación e intercambio de calor y otros relativos al proceso químico se verifican, sincronizando su suministro con las necesidades del proceso principal.

CR2.5 Los criterios de optimización, relativos tanto a recursos humanos como a medios materiales disponibles, se tienen en cuenta para su aplicación durante el desarrollo del proceso químico, con objeto de mejorar el proceso productivo.

CR2.6 Las condiciones, y medios de seguridad y ambientales del proceso, se fijan de acuerdo con las normas establecidas en la planta química.

RP3: Gestionar la documentación, el registro de datos y elaborar informes técnicos, para garantizar el control y trazabilidad del proceso de la planta química atendiendo a criterios de calidad.

CR3.1 La documentación utilizada en el proceso de la planta química se genera cumpliendo las normas de correcta fabricación.

CR3.2 La documentación del proceso de la planta química se cumplimenta para garantizar el control y la trazabilidad atendiendo a criterios de calidad.

CR3.3 La documentación del proceso de la planta química se registra utilizando un sistema de fácil acceso y búsqueda para garantizar su disponibilidad a los operarios que intervienen en el mismo, al tiempo que se mantiene actualizada.

CR3.4 Los datos se procesan de acuerdo con las necesidades del informe técnico que se solicite por el departamento o superior responsable o establecido en el procedimiento.

CR3.5 El registro de los datos recogidos en el proceso químico se verifica garantizando que se mantiene actualizado y custodiado en los soportes establecidos (manual y/o informático).

RP4: Aplicar los planes de gestión de calidad y controlar su cumplimiento siguiendo las normas de correcta fabricación en la planta química.

CR4.1 Los elementos del sistema de calidad de la empresa vinculada a la planta química y las normas que afectan al área de responsabilidad se identifican en los procedimientos escritos.

CR4.2 Las normas de correcta fabricación se aplican en la organización, programación, documentación y tratamiento de desviaciones de los procesos de producción de la planta química.

CR4.3 Los procesos, manuales y registros propios del sistema de calidad de la planta química se aplican siguiendo las instrucciones que figuran en el procedimiento.

CR4.4 Los planes de calidad y mejora continua de la planta química se aplican garantizando su control y seguimiento para asegurar su efectividad.

RP5: Establecer relaciones con otros departamentos de la organización (control de calidad, seguridad, mantenimiento, entre otros) según las necesidades de las operaciones a realizar en la planta química.

CR5.1 Las relaciones con el resto de departamentos de la planta química se mantienen fluidas para garantizar la sincronización y optimización de los procesos, especialmente con las áreas de control de calidad, riesgos laborales y mantenimiento.

CR5.2 Las reuniones y procesos de coordinación entre departamentos, y de modo especial, en la investigación de accidentes se realizan cuando el interés de la gestión de la planta química lo requiere, teniendo en cuenta su origen en aspectos tales como higiene, seguridad, emergencias y protección de los trabajadores.

CR5.3 Las medidas para corregir o mejorar la producción del área de trabajo de la planta química se proponen siguiendo el protocolo establecido para garantizar la participación de los trabajadores/departamentos implicados.

CR5.4 Los proyectos o actividades en colaboración con otras empresas o entidades se comparten con los departamentos implicados cuando el interés de la gestión de la planta química lo requiere para favorecer la transmisión de información y la optimización de recursos materiales y humanos.

CR5.5 La asistencia técnica a los clientes y las acciones de marketing se realizan en colaboración con el departamento de ventas para favorecer el soporte técnico y comercial.

RP6: Informar al personal a su cargo sobre la organización de las operaciones en la planta química mediante actividades documentadas según lo indicado en el sistema de calidad y atendiendo a criterios de riesgos laborales y medioambientales para favorecer la productividad.

CR6.1 El plan de formación del personal, vinculado al puesto de trabajo, se planifica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del aprendizaje teniendo en cuenta los cambios en el proceso, adquisición de nuevos equipos o incorporación de nuevos trabajadores.

CR6.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR6.3 Las instrucciones de trabajo se actualizan y disponen considerando aspectos relacionados con el orden y limpieza, manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR6.4 Las comunicaciones que permiten detectar problemas en las operaciones químicas,

analizar dificultades de funcionamiento y aportan un estímulo para el grupo se realizan dentro del equipo de trabajo para una eficaz resolución.

CR6.5 El personal a su cargo se mantiene motivado participando activamente en los diferentes planes de mejora en la planta química.

CR6.6 Los acuerdos e inquietudes de su grupo se exponen por el responsable del área de trabajo de la planta química actuando de interlocutor ante sus superiores para favorecer la comunicación vertical.

CR6.7 El personal implicado en cada operación del proceso químico se determina en función de su cualificación asignándosele responsabilidades según el trabajo a realizar, contemplándolo en el sistema de calidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos, simuladores, equipos de entrenamiento y medios audiovisuales, materiales y productos intermedios. Planes de producción. Documentación de partida para ser clasificada o utilizada: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos. Sistemas de registro manual y/o informatizado. Métodos de programación. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación y archivos de documentación.

Productos y resultados:

Procedimientos e instrucciones de operación en planta química interpretados. Procesos que intervienen en la producción ejecutados. Documentación, registro de datos y elaboración de informes técnicos gestionados. Planes de gestión de calidad interpretados y controlado su cumplimiento. Relaciones con otros departamentos de la organización establecidas. Personal a su cargo informado y formado.

Información utilizada o generada:

Normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones laborales. Normas de correcta fabricación (NCF). Instrucciones y procedimientos de operación de planta, manuales de operaciones básicas, manuales de control, manuales de equipos específicos. Diagramas de proceso productivo. Organigrama de empresas. Planes de producción. Método DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades). Técnicas de iniciación grupal.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: VERIFICAR EL ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES DE PROCESO QUÍMICO, DE ENERGÍA Y AUXILIARES

Nivel: 3

Código: UC0575_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar la preparación de los equipos, máquinas y área de trabajo vinculados al proceso químico, de energía y servicios auxiliares, para ser acondicionados ya sean reparados o intervenidos, verificando las secuencias de operaciones establecidas en los correspondientes procedimientos atendiendo a criterios de calidad.

CR1.1 Las informaciones de anomalías en el funcionamiento de los equipos y máquinas existentes en el área de trabajo vinculados al proceso químico de energía y servicios auxiliares se verifican detectando las necesidades de mantenimiento o reparación para ser comunicadas según el procedimiento establecido tales como registro e informe al superior responsable.

CR1.2 Los planos, diagramas y esquemas que tratan de la disposición de equipos y máquinas, se interpretan teniendo en cuenta las secciones, escalas, símbolos, entre otros, para generar las órdenes de trabajo garantizando que el personal bajo su responsabilidad los identifica y comprende, al tiempo que se informa sobre la instalación cuando se precise.

CR1.3 Los trabajos de preparación de los equipos, máquinas y área de trabajo vinculados al proceso químico de energía y servicios auxiliares se organizan según condiciones establecidas en los procedimientos (ordenación de procesos, intervención de tipología de maquinaria, higiene del área de trabajo) y permisos de trabajo (tiempo de ausencia de operarios en su puesto de trabajo).

CR1.4 Los equipos, máquinas y áreas de trabajo vinculados al proceso químico de energía y servicios auxiliares se supervisan comprobando que se encuentran en las condiciones descritas en los procedimientos (ordenación de procesos, intervención de tipología de maquinaria, higiene del área de trabajo) para la ejecución de los trabajos de mantenimiento y con la identificación vinculada al tipo de intervención.

CR1.5 Los trabajos de los operarios bajo su responsabilidad se supervisan comprobando que el trabajo realizado se ajusta a las instrucciones recibidas, los procedimientos de trabajo establecidos y las medidas de seguridad propias del oficio, del procedimiento, o requeridas por los permisos de trabajo.

CR1.6 El funcionamiento de los equipos, máquinas y área de trabajo se supervisa garantizando la finalización de los trabajos de mantenimiento, y se da la conformidad, cuando la comprobación es positiva, o se hacen constar las deficiencias cuando es negativa, comunicando la nueva disconformidad e iniciando de nuevo el proceso.

RP2: Analizar las anomalías de los equipos, máquinas y áreas de trabajo de proceso químico, de energía y servicios auxiliares, considerando tiempos de funcionamiento y de ejecución de trabajos, promoviendo mejoras para alcanzar los objetivos fijados en los procedimientos, atendiendo a criterios de calidad y riesgos laborales.

CR2.1 Las anomalías en equipos, máquinas y áreas de trabajo, tales como componentes defectuosos, desgastados o dañados, se identifican, marcándolas, priorizándolas en función de su necesidad en el proceso químico, de energía y servicios auxiliares para organizar su reparación según el procedimiento establecido.

CR2.2 Las anomalías y defectos en equipos, máquinas y áreas de trabajo se comunican inmediatamente al responsable técnico después de haber sido detectados, así como su posible incidencia en los planes de producción y costes.

CR2.3 La reparación o corrección de las anomalías y defectos en equipos, máquinas y áreas de trabajo se vigila y promueve activamente para garantizar la continuidad del proceso químico, de energía y servicios auxiliares evitando tiempos de parada innecesarios.

CR2.4 Las mejoras sobre posicionamiento de los equipos y máquinas se proponen al responsable técnico a fin de facilitar el transporte de materiales en el proceso, evitar etapas del mismo o mejorar el rendimiento siguiendo criterios de seguridad y protección para los trabajadores.

CR2.5 Las modificaciones en los equipos y máquinas se proponen al responsable técnico a fin de facilitar las operaciones de mantenimiento, intervención o cambios de formatos siguiendo siempre los criterios de seguridad y protección para los trabajadores.

CR2.6 Los equipos y máquinas asignados al área de trabajo se comprueban garantizando que están en condiciones de operación, supervisando la realización de las operaciones previstas en las fichas o programas de mantenimiento de los mismos.

RP3: Supervisar las operaciones de mantenimiento del área de trabajo en la que se desarrolla el proceso químico, de energía y servicios auxiliares, para ser reparada o intervenida, según normativa de riesgos laborales.

CR3.1 Las condiciones del área de trabajo se supervisan, garantizando la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los análisis de ambiente establecidos en los permisos de trabajo (explosividad, toxicidad, ambiente respirable).

CR3.2 La preparación y acondicionamiento del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, se comprueba asegurando la señalización, aislamiento eléctrico, aislamiento físico del área, aislamiento físico de la instalación, dotación de equipos de emergencia, establecimiento de los registros y planes de comprobación, medios de comunicación, disposición de personal auxiliar, u otras condiciones que establezcan los procedimientos o permisos de trabajo.

CR3.3 Las modificaciones que puedan optimizar el proceso químico y que se detecten durante la fase de mantenimiento del área de trabajo, se analizan para su aprobación, especialmente las relacionadas con productividad y seguridad.

CR3.4 Las situaciones anómalas o imprevistas vinculadas al proceso de mantenimiento del

área de trabajo se supervisan, comunicando las incidencias al superior responsable, para adoptar las medidas correctivas atendiendo al nivel de responsabilidad atribuida.

CR3.5 Las acciones realizadas e incidencias que ocurran en el proceso de mantenimiento del área de trabajo se comunican a los departamentos implicados para dar respuesta de forma coordinada.

RP4: Supervisar las operaciones para poner en marcha el área de trabajo en la que se desarrolla el proceso químico, de energía y servicios auxiliares, siguiendo el procedimiento establecido atendiendo a la normativa de riesgos laborales y criterios de calidad.

CR4.1 Las condiciones del área de trabajo se adecuan según el tipo de trabajo a efectuar, verificando la disponibilidad de los equipos, aparatos, elementos, útiles e instrumentos vinculados al proceso químico.

CR4.2 Las pruebas en vacío, de estanqueidad, de humedad y otras pruebas previas a la puesta en marcha del área de trabajo en la que se desarrolla el proceso químico, se supervisan según el procedimiento establecido (temperatura, tiempos, personal implicados, entre otros) para garantizar las condiciones del proceso.

CR4.3 El estado del área de trabajo, en cuanto a orden, limpieza y seguridad, se comprueba previamente a su puesta en marcha para garantizar su uso.

CR4.4 La instalación de los equipos y máquinas en el área de trabajo se verifica, en cuanto a calidad del montaje de la parte mecánica, eléctrica y de los elementos móviles, así como en relación con calidad del funcionamiento mediante ensayos previos, calibración y reglaje de los instrumentos de control.

CR4.5 Las actuaciones realizadas para poner en marcha el área de trabajo en la que se desarrolla el proceso químico, de energía y servicios auxiliares se verifican asegurando que permiten que los equipos y máquinas se encuentren en las condiciones establecidas para su puesta en marcha (orden de proceso, colocación física, conexión, fijación de cronograma, entre otros).

CR4.6 El estado y funcionamiento de los equipos y máquinas se supervisa y controla, realizando el seguimiento del proceso productivo para asegurar su rendimiento.

RP5: Supervisar el mantenimiento de los equipos y máquinas de proceso químico, de energía y servicios auxiliares siguiendo el plan establecido, conforme a las especificaciones atendiendo a criterios de calidad.

CR5.1 Las operaciones de mantenimiento de los equipos y máquinas, periódicas o discontinuas, se supervisan comprobando que se realizan según el programa establecido (tiempos, antigüedad de los mismos, implicación en el proceso químico, entre otros).

CR5.2 La verificación o calibración de los equipos o instrumentos de control, se supervisa comprobando que se realiza con la periodicidad establecida o tras una incidencia

comunicando al responsable técnico su estado para garantizar el proceso químico.

CR5.3 Las operaciones de limpieza, cambios de piezas, regeneración, engrase, purgas, revisiones reglamentarias, y otras, se supervisan comprobando que se realiza la periodicidad establecida o tras una incidencia comunicando al responsable técnico su estado para garantizar el proceso químico.

CR5.4 Las operaciones de preparación de material auxiliar (desincrustantes, lubricantes, combustible, u otros), se planifican con anticipación para asegurar el éxito de la intervención de mantenimiento.

CR5.5 Los documentos relativos al mantenimiento y conservación de equipos, máquinas y áreas de trabajo, se actualizan y registran según el procedimiento establecido para documentar la trazabilidad del proceso.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte de materia (cintas transportadoras, conductos, tuberías); sistemas de almacenamiento (depósitos, tanques, contenedores, silos, almacenes); equipos de proceso (reactores, depósitos, columnas de destilación, separadores, intercambiadores, torres de refrigeración, absorción de gases, bombas, turbinas y compresores); 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; sistemas de control de procesos; instalaciones de producción de vapor y de cogeneración, tratamiento de aguas.

Productos y resultados:

Preparación, análisis de anomalías, operaciones de mantenimiento, calibración de equipos e instrumentos de control supervisados, puesta en marcha de los equipos, máquinas y área de trabajo supervisadas.

Información utilizada o generada:

Manuales de calderas, hornos, intercambiadores, filtros, bombas, motores, molinos, cribas, quemadores, turbinas de vapor, turbinas de gas, 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 medioambiente; 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; procedimientos de trabajo de mantenimiento; normas de oficio de mantenimiento aplicables en el puesto, permisos de trabajo, partes de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: COORDINAR LOS PROCESOS QUÍMICOS Y DE INSTALACIONES DE ENERGÍA Y AUXILIARES

Nivel: 3

Código: UC0576_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Coordinar los trabajos de puesta a disposición de funcionamiento de los equipos, máquinas y áreas de trabajo, vinculados con los procesos químicos y las instalaciones de energía y auxiliares, para garantizar su disposición de uso, atendiendo a criterios ambientales y de riesgos laborales.

CR1.1 Las operaciones de orden y limpieza, de los equipos, máquinas y área de trabajo se coordinan para preparar la instalación y garantizar una actuación más rápida, priorizando las acciones en función de la fase del proceso a iniciar.

CR1.2 El área de trabajo, antes de iniciar la actividad, se comprueba verificando que está limpia de materiales residuales o de posibles derrames de productos, combustibles, lubricantes o cualquier otro tipo de residuo (eliminación de incrustaciones, contaminantes, entre otros), y en estado de orden, para garantizar el rendimiento y la prevención de averías.

CR1.3 Los equipos, máquinas y área de trabajo se desmontan y limpian cumpliendo el procedimiento establecido (priorización, utilización de equipos de protección individual -EPIs-, ergonomía, entre otros), para impedir contaminaciones cruzadas (evitando el contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud).

CR1.4 Los elementos auxiliares implicados en el proceso (recipientes de muestras, equipos contra incendios, elementos de protección, herramientas y útiles, mangueras, y otros), se comprueban identificando que están disponibles y en el lugar establecido para facilitar su utilización.

CR1.5 Los equipos, máquinas y área de trabajo se someten a los ajustes descritos en el procedimiento para asegurar las condiciones de trabajo establecidas, en orden a obtener los rendimientos previstos en el plan de trabajo.

CR1.6 Las condiciones de funcionamiento de los equipos, máquinas y áreas de trabajo (limpieza, orden, localización, mantenimiento, entre otros) implicadas en el proceso, se garantizan mediante la aplicación de las medidas exigidas en el procedimiento para asegurar su estado de uso.

RP2: Coordinar las operaciones previas a la puesta en marcha y/o parada relativas a los procesos

químicos y las instalaciones de energía y auxiliares, atendiendo a condiciones estándar o especificadas en el procedimiento, para garantizar los procesos productivos y suministros de servicios auxiliares, atendiendo a criterios de calidad.

CR2.1 Los sistemas de procesos productivos y suministros de servicios auxiliares se mantienen en la disposición prevista en el procedimiento de trabajo, detectándose y corrigiéndose las posibles desviaciones con respecto a las previsiones establecidas en la programación.

CR2.2 Las medidas para corregir o mejorar la producción se proponen y transmiten siguiendo los protocolos establecidos, comunicación al responsable superior, registro de información entre otros para favorecer el proceso químico.

CR2.3 Las fases de producción se coordinan en función de las necesidades del proceso productivo para lograr el caudal de materiales predefinido a lo largo de las mismas.

CR2.4 Los servicios auxiliares se coordinan atendiendo a las condiciones establecidas en el procedimiento para cada operación (agua, calor, aire, vacío, u otros).

CR2.5 Las situaciones imprevistas en el proceso productivo y de suministros de servicios auxiliares se modifican, tomándose las medidas correctoras descritas en el procedimiento para restablecer las condiciones operatorias.

CR2.6 El traspaso del proceso productivo al relevo se realiza informando de los resultados, incidencias, rendimientos, y transfiriendo los registros de fabricación, fechados y firmados para asegurar la trazabilidad del proceso.

CR2.7 El producto final obtenido, resultado de las operaciones del mantenimiento relativas a los procesos químicos y las instalaciones de energía y auxiliares, se identifica cualitativa y cuantitativamente, registrando los parámetros medidos y los cálculos realizados en los balances de materia y determinación del rendimiento.

RP3: Coordinar la puesta en marcha y/o parada del proceso principal y de los servicios auxiliares, del área relativa a los procesos químicos y las instalaciones de energía y auxiliares, sincronizándola con el resto de operaciones de los mismos para favorecer la sinergia del mismo.

CR3.1 Las instrucciones de puesta en marcha y/o parada del proceso principal y de los servicios auxiliares se transmiten al personal a su cargo para favorecer la implicación en el mismo y asegurando su aplicación.

CR3.2 Las condiciones para cada operación se analizan con antelación proveyendo la cobertura de posibles necesidades para garantizar el conjunto del proceso, comunicándose a los implicados.

CR3.3 Las operaciones de parada y/o de puesta en marcha del proceso principal y de los servicios auxiliares se inician cumpliendo los tiempos previstos y de acuerdo a las secuencias de operación indicadas, de forma que se consiga el arranque o la parada

sincronizada del proceso global.

CR3.4 Los ajustes iniciales, tanto en los equipos, máquinas y áreas de trabajo como en los instrumentos de control y medida, se verifican comprobando que se llevan a cabo según instrucciones emitidas para garantizar la continuidad del proceso.

CR3.5 Los equipos, máquinas y áreas de trabajo del proceso principal y de los servicios auxiliares, se sincronizan atendiendo a los procedimientos establecidos para alcanzar el régimen de operación de acuerdo a las instrucciones dadas.

RP4: Coordinar las operaciones del proceso principal y suministros de servicios auxiliares, del área relativa a los procesos químicos y las instalaciones de energía y auxiliares, según el procedimiento con el objetivo de obtener la especificación del resultado final requerido atendiendo a criterios de calidad.

CR4.1 El plan de fabricación y de calidad se ejecuta y se controla su cumplimiento de acuerdo a los procedimientos establecidos en relación al proceso principal y suministros de servicios auxiliares.

CR4.2 Las condiciones de trabajo de los equipos, máquinas y área de trabajo (tiempos de funcionamiento, personal implicado, materiales, variables a controlar, entre otros) se fijan de acuerdo al plan de producción o suministro a realizar, y a los procedimientos.

CR4.3 Los cálculos para la obtención de los productos o servicios se realizan asegurando que no se cometen errores, o bien se supervisa su realización en el caso de cálculos sencillos efectuados por personal a su cargo para garantizar el éxito del proceso de fabricación.

CR4.4 El suministro de energía y de otros servicios auxiliares se sincroniza de acuerdo a las necesidades descritas en el procedimiento del proceso principal (cantidad, tiempos, entre otros) para favorecer la continuidad del proceso de fabricación.

CR4.5 Los productos y suministros que intervienen en las operaciones vinculadas al proceso principal y suministros de servicios auxiliares se controlan identificando, cuantificando y señalizando los mismos según el procedimiento, quedando registradas las operaciones efectuadas para documentar el proceso de trazabilidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte de materia (cintas transportadores, conductos, tuberías); sistemas de almacenamiento (depósitos, tanques, contenedores, silos, almacenes); equipos de proceso (reactores, depósitos, columnas de destilación, separadores, evaporadores; cristalizadores, entre otros); 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; sistemas de control de procesos; equipos de lectura y registro de variables del proceso (temperatura, presión, caudal, y otros), instalaciones de producción de vapor y de cogeneración y para el tratamiento de aguas.

Productos y resultados:

Equipos, máquinas y área de trabajo en situación de orden y limpieza. Operaciones de mantenimiento y de puesta en marcha y parada, coordinadas Operaciones del proceso principal y suministros de servicios auxiliares, asegurados.

Información utilizada o generada:

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; diagramas P&I's; 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 medioambiente; 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; manuales de uso de consolas o terminales, partes de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: SUPERVISAR LOS SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO

Nivel: 3

Código: UC0577_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar y controlar la calidad de los productos en proceso o acabados, así como de vertidos, residuos y emisión de gases, a partir de datos aportados por el sistema de control básico, atendiendo a criterios ambientales.

CR1.1 El programa de control analítico se cumple siguiendo los protocolos establecidos, procediendo a realizar o encargar nuevos análisis de ciertos parámetros como pueden ser pH, temperatura, concentración, entre otros, cuando los resultados sean contradictorios para garantizar la fiabilidad y validez del procedimiento.

CR1.2 Los procedimientos de toma de muestra establecidos se interpretan y aplican, ordenando la toma de muestras extraordinarias en aquellos casos en que los resultados sean contradictorios con la marcha normal del proceso químico para asegurar la fiabilidad y validez del procedimiento y garantizando la sostenibilidad del medioambiente.

CR1.3 Las muestras se toman de los productos en proceso o acabados, implicados en el proceso químico según criterios establecidos (cantidad, tiempos, entre otros), identificándolas

a través de recursos tales como la codificación para asegurar su trazabilidad.

CR1.4 Los instrumentos y reactivos a manipular en el análisis se utilizan con destreza y rigor a fin de obtener los resultados con la precisión exigida en el procedimiento, manejando los equipos de protección individual (EPIs) que garanticen la seguridad del proceso y de los trabajadores.

CR1.5 Los parámetros tales como pH, concentraciones finales, entre otros, a analizar en los productos y su relación con el proceso de análisis químico y con el control del mismo, se identifican, según procedimientos (temperatura, fijación de tiempos, entre otros).

CR1.6 Los resultados de los análisis químicos en planta o los remitidos por el laboratorio, se interpretan analizando las variables que influyen en el proceso tales como pH, conductividad, entre otros, para su aplicación en el control del mismo.

CR1.7 Los resultados de los análisis químicos realizados se comprueban contrastándolos con los valores que deben obtenerse a raíz de la marcha del proceso actuando en función del acuerdo o desacuerdo para estudiar las posibles desviaciones y su origen.

CR1.8 Los datos obtenidos de los sistemas de producción o de los productos controlados se supervisan procediendo a su validación y posterior registro en el soporte previsto para ello, según procedimientos para su uso posterior si procede en posteriores estudios.

RP2: Supervisar los sistemas de control básico con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento para garantizar la continuidad del proceso químico, atendiendo a criterios de calidad y medioambientales.

CR2.1 El sistema de control básico del proceso químico se mantiene en estado de operación, realizando calibraciones de los sistemas de medida con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento.

CR2.2 Los elementos de regulación se posicionan en estado de operación supervisando que efectúan la regulación del sistema en la dirección y proporción establecidas para la ejecución de las operaciones del proceso químico.

CR2.3 El estado de los sistemas de medida y control de parámetros externos al proceso (medida de efluentes, de emisiones, de condiciones atmosféricas y otros), se comprueba y registra según procedimientos y con la frecuencia establecida o siempre que se detecte una anomalía, proponiendo medidas ambientales, si fuera necesario.

CR2.4 Los sistemas de comunicación y alarma se comprueban que están en condiciones de operación manteniéndolos en estado de uso y realizando el mantenimiento previsto para ellos.

CR2.5 Las instrucciones u órdenes de mantenimiento se emiten para impulsar la reparación de cualquier defecto en el funcionamiento de los sistemas de control básico, comunicación, alarma y vigilancia.



RP3: Controlar el proceso en las operaciones de puesta en marcha y parada según las funciones productivas del proceso químico empleando los sistemas de control básico.

CR3.1 Las consignas del sistema de control básico se suministran de acuerdo a los objetivos de fabricación y según la secuencia y los procedimientos establecidos en el proceso químico y las atribuciones de los operarios.

CR3.2 Las condiciones de equipos, máquinas y área de trabajo se verifican, para que sean acordes a las condiciones establecidas en los procedimientos (higiene, orden, tiempos, entre otros) para la ejecución de los trabajos de fabricación.

CR3.3 Las variables a controlar tales como nivel de producción, gasto de energía se examinan garantizando que evolucionan dentro del rango de valores previstos para alcanzar los valores propios del proceso en marcha o de parada del mismo.

CR3.4 Las condiciones de funcionamiento y producción de los equipos, máquinas e instalaciones auxiliares al proceso principal se revisan garantizando que son acordes a las condiciones establecidas y a la sincronización del proceso, supervisando la evolución de las variables (velocidad, consumo de energía, entre otros) que regulan los mismos.

CR3.5 Las instrucciones y peticiones, así como la información de las operaciones no realizables desde el sistema de control básico, se transmiten a los operarios implicados en el proceso químico garantizando su identificación y comprensión para asegurar la evolución del proceso químico.

RP4: Controlar el proceso químico en marcha normal bajo procedimientos establecidos y con sincronización de las operaciones empleando los sistemas de control básico del proceso para asegurar la continuidad del mismo.

CR4.1 Las consignas del sistema de control básico del proceso se elaboran siguiendo los planes de producción para garantizar la rentabilidad del proceso.

CR4.2 Las variables controladas tales como temperatura, presión, concentración, entre otras, se mantienen en los valores previstos y en caso de desviación, se toman las medidas correctoras previa identificación de la señal de alarma indicada por el sistema de control atendiendo a las señales de aviso.

CR4.3 Las consignas se corrigen en función de las variaciones del proceso y de la interpretación de los resultados obtenidos en el plan de análisis para garantizar su viabilidad.

CR4.4 Las anomalías del sistema de control básico se detectan procediendo a continuación a emitir las órdenes de corrección para verificar que dichas actuaciones consiguen reconducir el proceso.

CR4.5 Los valores medidos en el proceso químico que no resulten acordes con la información suministrada por el sistema de control básico, se detectan procediendo a continuación a emitir las órdenes para su análisis y corrección.

RP5: Supervisar los sistemas de control básico del proceso y de servicios auxiliares (tales como generadores e intercambiadores de calor, presión, entre otros) para asegurar el plan de producción en cuanto a la calidad y cantidad de los productos químicos a obtener.

CR5.1 La calidad y cantidad de los productos químicos a utilizar en el proceso se controlan y registran, verificando que se ajustan a las pautas del plan de producción.

CR5.2 Las desviaciones de la producción respecto al plan de producción se detectan y anotan, registrando las posibles causas de dichas desviaciones para proceder a su análisis y modificación, si procede.

CR5.3 Las desviaciones respecto a las pautas de calidad o de producción previstas se corrigen o, en su caso, se comunican a las personas responsables en los soportes establecidos en el procedimiento para impulsar su estudio y modificación, si procede.

CR5.4 Los niveles de calidad de los productos químicos obtenidos, o los servicios auxiliares producidos, se controlan para mantenerlos dentro de las especificaciones de producción optimizando calidad y precio.

RP6: Controlar los efectos que el proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares puede causar al exterior, empleando los sistemas de control básico, aplicando criterios ambientales y de riesgos laborales para favorecer la sostenibilidad del medio.

CR6.1 Los posibles efectos o consecuencias de la seguridad del proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares, en la salud de las personas y en la contaminación del medioambiente se detectan a partir de los parámetros controlados (tales como medida de efluentes, de emisiones, de condiciones atmosféricas y otros), emprendiendo las acciones correctoras establecidas para ello (intervención en el proceso, en el producto, entre otros) o, en su caso, comunicándolos a sus superiores.

CR6.2 Los efluentes, emisiones o generación de residuos, que incidan directamente en el ambiente, se controlan emprendiendo las acciones correctoras establecidas (modalidad de eliminación, modificación del proceso, entre otros) o en su caso comunicándolo a sus superiores.

CR6.3 Las alteraciones posibles o detectadas del proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares se comunican a las personas responsables cuando afecten a la seguridad o el ambiente.

CR6.4 El control básico del proceso se vigila para asegurar que la contaminación ambiental sea mínima y que el proceso utilice una cantidad de combustibles y energía reflejada en los procedimientos enfocando este proceso al ahorro energético, económico y favorecer las condiciones de habitabilidad en el exterior.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de regulación. Controladores y sensores de temperatura, caudal, nivel y presión, entre otros. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisores y controladores. Panel de control con dispositivos de control lógico programable. Equipos e instrumentos de medida y ensayo (básculas, balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros entre otros); equipos y útiles de toma de muestras; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, y otros); analizadores automáticos; analizadores en línea, sistemas de registro manual o informatizados; herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos auxiliares, productos acabados y efluentes del proceso.

Productos y resultados:

Calidad de los productos en proceso o acabados supervisados y controlados. Sistemas de control básico supervisados. Proceso de puesta en marcha y parada controlado. Proceso químico en marcha normal controlado. Supervisar los sistemas de control básico de proceso y de servicios auxiliares. Efectos que el proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares puede causar al exterior controlados.

Información utilizada o generada:

Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Sistemas de registro de datos. Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritos e informatizados de control de calidad. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control. Métodos de control de calidad. Normas y documentación asociada al control de calidad. Métodos manuales automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Métodos de muestreo. Métodos de archivo de datos y documentos. Aplicaciones estadísticas al control de calidad. Normas de correcta fabricación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: SUPERVISAR Y OPERAR LOS SISTEMAS DE CONTROL AVANZADO Y DE OPTIMIZACIÓN**Nivel: 3****Código: UC0578_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Supervisar el estado del sistema de control avanzado del proceso químico, con la periodicidad establecida en el plan de trabajo, siguiendo el procedimiento establecido, para mantener la operatividad del proceso, teniendo en cuenta la normativa de riesgos laborales y ambiental.

CR1.1 Los elementos del sistema de control avanzado se mantienen operativos, realizando las calibraciones y comprobaciones fijadas con la frecuencia establecida o, siempre y cuando se detecten anomalías no atribuibles a otras causas (resultado de análisis, variables medidas in situ, y otras), a fin de mantener la continuidad del proceso.

CR1.2 El estado de enlace con el control básico se mantiene de acuerdo a la situación del sistema y a la del proceso químico, para no descontrolar el sistema.

CR1.3 Los equipos de control avanzado se supervisan según procedimientos antes de conectarlos al sistema de control básico, para comprobar el estado funcional del sistema.

CR1.4 Los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma se comprueban periódicamente, para garantizar que se encuentran en condiciones de operación.

CR1.5 Las anomalías de funcionamiento del sistema de control avanzado se comprueban lanzando las peticiones de servicio necesarias, para evitar riesgos en las personas, instalaciones y en el entorno.

RP2: Controlar las variables del proceso químico mediante el sistema de control avanzado según las condiciones establecidas (variables cantidad, calidad y tiempo) para cumplir los objetivos de fabricación.

CR2.1 Las consignas del sistema de control avanzado se fijan de acuerdo a los objetivos de fabricación, y según la secuencia y los procedimientos establecidos, a fin de mantener los valores de consigna.

CR2.2 Las condiciones de equipos, máquinas y área de trabajo implicados en el proceso químico y de producción de energía y de otros servicios auxiliares se comprueban verificando que responden a la especificidad y tipología del mismo.

CR2.3 Las variables controladas se mantienen en los valores previstos, atendiendo a las señales de anticipación de anomalías que suministra el sistema de control avanzado, para minimizar riesgos o reducirlos en caso de emergencia.

CR2.4 Las instrucciones y peticiones que aseguran la evolución del proceso químico se transmiten, en particular las relacionadas con operaciones no realizables desde el sistema de control, para comprobar la reconducción del proceso en las condiciones establecidas.

CR2.5 Los valores aportados por analizadores en línea, muestras de laboratorio, ensayos in situ o cálculos del propio sistema se introducen en el sistema de control químico avanzado, para validar los datos obtenidos con un margen de confianza.

CR2.6 El sistema de control avanzado se garantiza mediante la estabilidad del proceso químico, para evitar disfunciones por detección anticipada de desviaciones.

RP3: Controlar el proceso químico mediante el sistema de control avanzado minimizando los riesgos y la contaminación medioambiental, para conseguir su optimización en condiciones de

seguridad y calidad.

CR3.1 Los sistemas de optimización del proceso químico se mantienen operativos durante los periodos y situaciones del proceso, previstos en los protocolos de fabricación, para conseguir la mejora de rendimientos productivos.

CR3.2 Las variaciones de los valores externos al proceso químico como los precios, consumos, logística, entre otros, se introducen en el sistema avanzado de control, para optimizar el proceso.

CR3.3 La revisión de las restricciones del proceso químico se tiene en cuenta, en cuanto a cantidad y calidad a producir, para optimizar el proceso.

CR3.4 Los sistemas de optimización on-line se conectan o desconectan del sistema de control, siguiendo los procedimientos establecidos, a fin de comprobar su funcionalidad.

CR3.5 Los sistemas de optimización off-line se utilizan siguiendo los procedimientos establecidos, a fin de efectuar cambios en el sistema de control.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de regulación. Controladores y sensores de temperatura, caudal, nivel y presión, entre otros. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisores y controladores. Panel de control con dispositivos (Control Lógico Programable). Equipos e instrumentos de medida y ensayo (básculas, balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros, otros); equipos y útiles de toma de muestras; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, y otros); analizadores automáticos; analizadores en línea sistemas de registro manual o informatizados. Herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos auxiliares, productos acabados y efluentes del proceso. Sistemas de control digital. Módulos de control, de cálculo y registro, y monitores de visualización. Redes neuronales y sistemas de expertos. Sistemas de alarma, vigilancia y comunicación.

Productos y resultados:

Estado del sistema de control avanzado del proceso químico supervisado. Variables del proceso químico y proceso químico mediante el sistema de control avanzado controlado.

Información utilizada o generada:

Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Sistemas de registro de datos. Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritos e informatizados de control de calidad. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control.

Métodos de control de calidad. Normas y documentación asociada al control de calidad. Métodos manuales automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Métodos de muestreo. Métodos de archivo de datos y documentos. Aplicaciones estadísticas al control de calidad. Normas de correcta fabricación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: UC0579_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar la operatividad de los equipos, máquinas y área de trabajo según normativa de riesgos laborales para garantizar el proceso químico.

CR1.1 La operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se supervisan comprobando la implicación de los recursos materiales en condiciones de uso y los humanos en condiciones de seguridad.

CR1.2 Las actividades en las áreas de trabajo se supervisan comprobando que se realizan con las herramientas, y equipos de protección individual (EPIs) establecidos en la normativa de riesgos laborales para asegurar la integridad de los trabajadores.

CR1.3 Las situaciones anómalas o imprevistas vinculadas al proceso químico se supervisan, comunicando las incidencias al superior responsable, para adoptar las medidas correctivas atendiendo al nivel de responsabilidad atribuida.

CR1.4 Las operaciones con equipos, máquinas así como en áreas de trabajo se supervisan a nivel de identificación de riesgos laborales y su prevención, garantizando que los trabajadores afectados identifican y reciben información y formación para desempeñar su competencia en condiciones de seguridad.

CR1.5 Los productos químicos que son manejados en los equipos, máquinas y áreas de trabajo se clasifican desde la óptica de su seguridad o agresividad, identificando la simbología de seguridad, según la normativa aplicable para garantizar la integridad de los operarios.

RP2: Asegurar la manipulación de los equipos, máquinas y áreas de trabajo en el proceso químico según normas y recomendaciones ambientales para garantizar la sostenibilidad del entorno.

CR2.1 Las anomalías en los parámetros ambientales se supervisan contrastándolas con la normativa establecida, comunicando su grado de cumplimiento, atendiendo a criterios temporales y formales establecidos para garantizar la continuidad del proceso químico.



CR2.2 La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que salen del proceso, se vigilan y controlan para que estén dentro del rango establecido por la normativa.

CR2.3 Las operaciones para corregir desviaciones en los parámetros de naturaleza ambiental, se supervisan para asegurar su idoneidad, o garantizar que se transmite la necesidad de modificarlos, atendiendo a criterios formales y temporales establecidos, a los responsables superiores.

CR2.4 El personal implicado en los procedimientos se supervisa garantizando que tienen la información y formación en cuanto a normativa ambiental, para gestionar la operativa a realizar en cuanto a equipos, máquinas y área de trabajo.

RP3: Prevenir los riesgos personales, propios y ajenos, mediante la supervisión, formación, comunicación y aplicación de buenas prácticas en cuanto a empleo de equipos de protección individual (EPIs) en el proceso químico.

CR3.1 La utilización de los equipos de protección individual se supervisa comprobando su empleo cuando y según lo requieran los procedimientos y los permisos de trabajo, para garantizar la integridad de los operarios.

CR3.2 El equipo de trabajo se instruye en el uso de los equipos de protección individual en el proceso químico, siguiendo los procedimientos de uso y de utilización de los mismos para asegurar su aplicación en la operativa a realizar, incidiendo en aquellas situaciones donde se haya producido mala práctica.

CR3.3 El funcionamiento de los equipos de protección individual se comprueba en ensayos tipificados previamente a su utilización para garantizar el desarrollo de los trabajos.

CR3.4 Los equipos de protección individual (EPIs) se comprueban garantizando que quedan en estado de uso tras ser utilizados para favorecer la inmediatez en una nueva utilización.

RP4: Supervisar la participación activa de los operarios integrados en el proceso químico organizando las prácticas y simulacros de emergencias según los procedimientos y planes establecidos para garantizar actuaciones integrales atendiendo a criterios de calidad.

CR4.1 Los planes y la actuación particular en caso de producirse situaciones de emergencia se comunican a los operarios de forma precisa mediante la información, formación y buenas prácticas para garantizar la acción conjunta y coordinada de los implicados.

CR4.2 Las prácticas y simulacros de emergencias se realizan de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia, para desarrollar destrezas y estrategias frente a posibles situaciones de riesgo.

CR4.3 Las prácticas y simulacros de emergencias se realizan utilizando los Equipos de Protección Individual (EPIs) y equipos de seguridad para garantizar la gestión de los recursos disponibles.

CR4.4 Las prácticas y simulacros de emergencias se realizan diferenciando las operaciones dirigidas a individuos o a grupos, para minimizar los efectos sobre las personas en caso de producirse una situación de riesgo.

CR4.5 La notificación e investigación de los incidentes y de las causas que motivaron la situación de emergencia, se realiza analizando antecedentes y consecuencias de la misma, colaborando con el departamento responsable para mejorar los planes de actuación.

CR4.6 La situación de emergencia se gestiona llevando a cabo acciones con carácter de inmediatez, controlándola mediante el sistema de intervención definido, o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos, a fin de garantizar la evacuación segura de sus ocupantes, si fuese necesaria, y evitar deterioros sobre los enseres.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de detección y protección. Equipos de protección individual (EPIs): gafas, mascarillas, guantes, calzado, y otros. Equipos de protección colectiva: lavajos, detectores de fuegos, de gases, de ruido, y de radiaciones. Alarmas. Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Detectores portátiles de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Botiquín. Equipos de emergencia fijos y móviles. Escaleras de incendios, extintores, mangueras, monitores, iluminación de emergencia, señalización de peligro. Detectores ambientales: muestreadores de aire, de agua. Equipos y kits para análisis de aguas: físicos, químicos y microbiológicos. Lector de placas ELISA. Equipos de análisis de aire. Equipos para la medida y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, opacidad, y otros). Planta de tratamiento de afluentes y efluentes. Equipo de Respiración Autónoma (ERA).

Productos y resultados:

Operativa de los equipos, máquinas y áreas de trabajo supervisados. Equipos, máquinas y áreas de trabajo manipulados. Trabajadores formados. Participación en prácticas y simulacros de emergencias supervisadas.

Información utilizada o generada:

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; procesos, métodos y procedimientos de depuración y tratamiento de afluentes y efluentes; 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 protección del ambiente; planes de actuación en caso de emergencias; 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; normas de manipulación de productos químicos. Legislación en seguridad en planta química y en contaminación en la

industria química.

MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EN INDUSTRIAS DE PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF0574_3

Asociado a la UC: Organizar las operaciones de la planta química

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar procesos de producción en la industria química, relacionándolos con productos y campos de aplicación de los mismos.

CE1.1 Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control de producción.

CE1.2 En un supuesto práctico de aplicación de procesos de producción en la industria química:

- Explicar las técnicas, productos y subproductos obtenidos en procesos de industria química tales como refinado de petróleo, fertilizantes, polímeros, ácidos, siliconas, productos inorgánicos, y otros.

CE1.3 Identificar los reactivos y tipos de reacción química puesta en juego en los procesos básicos de producción química, definiendo los parámetros característicos de cada etapa del proceso.

CE1.4 Asociar la producción de energía y de otros servicios auxiliares con su utilización en procesos químicos auxiliares.

CE1.5 En un supuesto práctico a partir de uno de los procesos químicos:

- Analizar las etapas.

- Determinar su cronología.

- Determinar la sincronización con los servicios auxiliares de producción de energía u otros.

C2: Establecer programas de producción de materias químicas, relacionando las fases de fabricación con las transformaciones químicas de la materia, que aseguren la ejecución de todos los procesos que intervienen en la producción de la planta química.



CE2.1 Relacionar la optimización de los procesos químicos con las características de su producción.

CE2.2 En un supuesto práctico a partir del procedimiento de un proceso tipo de la industria química:

- *Determinar las necesidades de documentación e información de materiales, instrumentos, equipos y dispositivos de medida.*
- *Identificar los productos que debemos fabricar o depurar en función de sus características físicas y químicas.*
- *Establecer los parámetros de calidad a controlar para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.*
- *Explicar las transformaciones que experimenta la materia en cada una de las fases del proceso.*

CE2.3 En un supuesto práctico a partir de un diagrama de fabricación de un proceso tipo de la industria química:

- *Determinar las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, simultaneidad y puntos críticos.*
- *Determinar el tiempo y cantidad de aprovisionamiento así como, los plazos de entrega de los productos fabricados.*
- *Describir la técnica de organización tanto para la cantidad de producto a obtener, como para las características que se requieren de éste.*
- *Asignar los recursos humanos y medios de producción propios para la fabricación de los productos químicos.*
- *Valorar la aplicación de las normas de correcta fabricación.*

C3: Relacionar sistemas de gestión de calidad con programación, desarrollo y control de procesos químicos en una planta química.

CE3.1 Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante de la producción, situándola en el lugar del proceso que le corresponde y determinando su relevancia en el proceso.

CE3.2 Definir y explicar los conceptos de calidad, y calidad total describiendo sus características.

CE3.3 En un supuesto práctico relativo a un proceso de calidad en el ámbito químico:



- Explicar el término de auditoria, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE3.4 Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de gestión de calidad en una planta química:

- Explicar los conceptos de manual de calidad, cómo se utiliza y la necesidad de su existencia.

CE3.6 Analizar las normas de correcta fabricación y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de producción.

CE3.7 Relacionar las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la industria de procesos químicos.

C4: Analizar actuaciones y documentos que se requieren para la planificación y control de la producción en una planta química.

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 Definir los documentos descritos en los procedimientos, para lanzar, controlar y terminar la producción y su relación con las normas de correcta fabricación.

CE4.3 Explicar las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos, propias de la fabricación química industrial, así como la terminología empleada en su redacción.

CE4.4 En un supuesto práctico de análisis de documentos de producción en una planta química:

- Realizar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del producto obtenido.

CE4.5 En un supuesto práctico, a partir de la fabricación de un producto químico:

- Elaborar las instrucciones de trabajo asociadas a cada etapa del proceso.

- Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso y control.

- Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados en la producción, redactándolo con la terminología adoptada por la organización.

C5: Analizar la estructura organizativa y funcional atendiendo a las operaciones de la planta

química.

CE5.1 En un supuesto práctico relativo a la estructura funcional de una industria química:

- Explicar las áreas funcionales de una industria química de fabricación de productos orgánicos e inorgánicos así como, la depuración de aguas y tratamiento de residuos.

CE5.2 En un supuesto práctico de planificación en una planta química:

- Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción de la planta química.

CE5.3 Describir el flujo de información interna y externa relativa a la seguridad de los procesos de fabricación de productos químicos.

CE5.4 Identificar las funciones de las áreas de influencia dentro de la organización de la empresa, en el ámbito de la planta química.

CE5.5 Valorar los grupos de trabajo y de mejora continua de la empresa, en el ámbito de la planta química.

CE5.6 En un supuesto práctico de relación interdepartamental en una planta química:

- Explicar los mecanismos de relación entre el responsable de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso, en el ámbito de la planta química.

C6: Desarrollar actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo vinculadas con las operaciones de una planta química.

CE6.1 Definir las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos, cambios de puesto de trabajo o introducción de nuevos equipos o métodos de producción dentro la industria química.

CE6.2 Definir los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora del rendimiento personal, en el ámbito de la planta química.

CE6.3 Identificar posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo de una planta química.

CE6.4 Identificar las técnicas de diálogos positivos como generadoras de soluciones alternativas, en el ámbito de la planta química.

CE6.5 Analizar las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas, en el ámbito de la planta química.



CE6.6 Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos, en el ámbito de la planta química.

CE6.7 En un supuesto práctico de un modelo de equipo de trabajo en una planta química, valorar:

- *Las posibilidades de éxito como equipo de trabajo en una planta química.*
- *La organización y metodología a seguir en el equipo de trabajo en una planta química.*
- *Los resultados obtenidos, con respecto a los establecidos en el proceso químico.*
- *La metodología empleada en la organización y gestión del equipo en la planta química.*
- *Los planes de mejora de la actuación del equipo en una planta química.*
- *La escala de prioridades.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2 y CE1.5; C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.3 y CE3.5; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.1, CE5.2 y CE5.6; C6 respecto a CE6.7.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Contenidos:

1. Organización de procesos químicos en planta química

Tabla periódica. Unidades y fórmulas químicas. Nomenclatura química. Reacciones químicas. Estequiometría. Tipos de procesos y "procesos tipo". Esquematización de procesos de fabricación. Análisis de diagramas de procesos. Simbología. Productividad y rendimiento de los procesos químicos. Técnicas de fabricación: de refinado de petróleo, química orgánica, química inorgánica. Fabricación de fármacos. Fabricación del papel. Transformación de polímeros. Operaciones básicas y operaciones auxiliares en los procesos tipo. Normas de Correcta Fabricación. Especificaciones de materiales. Fórmulas y métodos patrón. Protocolos de fabricación por lotes. Procedimientos normalizados de operación. Disposición en planta de las instalaciones y equipos.

2. Planificación y control de la producción continua y discontinua en planta química. Sistemas y métodos de trabajo en planta química

Gestión de la producción. Programación de una producción por lotes.

Métodos de promoción de un producto. Control del progreso de la producción. Aplicaciones informáticas. Programas de control de procesos y de control de la producción.

Métodos de trabajo. Mejora de métodos. Estudio y organización del trabajo en planta química. Análisis de las tareas y puestos de trabajo en las industrias química y de proceso. Elaboración de manuales y hojas de instrucciones para la producción.

3. Gestión y control de calidad en planta química

Calidad total y mejora continua. Sistemas de gestión de la calidad. Las normas de correcta fabricación con relación a la calidad. Auditorías internas y externas. Normas de calidad. Calidad en el diseño del producto. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto. Calidad en la fabricación. Análisis del proceso. Variaciones en los procesos y su medida.

4. Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos. Dinámica de grupo aplicada a la gestión de recursos humanos en industria química

Relaciones funcionales del departamento de producción. Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.

Tipos, características, tamaño y trabajo de grupos. El liderazgo. Forma de asignarlo. Capacidades y actitudes. Modelos de actuación. Técnicas de mando y motivación. Dificultades para la coordinación. Señales de conflicto. Técnicas grupales: preparación de sesiones de trabajo. Objetivos. Técnicas de análisis y solución de problemas: tormenta de ideas. Principio de Pareto. Diagramas causa-efecto, y otros. Métodos de comunicación y formación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de las operaciones de la planta química, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas

con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES DE PROCESO QUÍMICO, DE ENERGÍA Y AUXILIARES

Nivel: 3

Código: MF0575_3

Asociado a la UC: Verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Explicar las operaciones de preparación y acondicionamiento de los equipos, máquinas e instalaciones de proceso químico, de energía y servicios auxiliares.

CE1.1 Describir un proceso de precomisionado y comisionado de una instalación de proceso químico o de producción de energía u otros servicios auxiliares.

CE1.2 En un supuesto práctico de preparación de un proceso químico:

- Explicar las pruebas en vacío, de presión y de estanqueidad realizadas en equipos e instalaciones.

CE1.3 Identificar la señalización en las etapas del proceso (intervención, mantenimiento, proceso, puesta en marcha y parada).

CE1.4 Describir las comprobaciones a efectuar en equipos e instrumentos, previas a su puesta en marcha.

CE1.5 En un supuesto práctico de operación de preparación y acondicionamiento de equipos, máquinas y área de trabajo:

- Explicar los tipos de instrumentación y regulación de los equipos, máquinas y área de trabajo, describiendo su calibración y puesta a punto.

C2: Detectar las causas de disfunción en los equipos, máquinas e instalaciones de proceso químico, producción, distribución de energía y servicios auxiliares.

CE2.1 Asociar los tipos de materiales utilizados en la construcción de equipos químicos y en las instalaciones de distribución, en función de su posterior uso y posibles alteraciones por

corrosión, fatiga, u otros.

CE2.2 Identificar problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones, y los elementos susceptibles de desgastes o daños.

CE2.3 Relacionar los efectos de los tipos de materiales producidos, transportados y/o almacenados sobre las instalaciones y circuitos, interpretando las variaciones o disfunciones producidas.

CE2.4 En un supuesto práctico de un circuito de conducción de fluidos con parámetros definidos o con un problema de disfunción del mismo (presión, temperatura, fugas, otros):

- Proponer modificaciones a la configuración del circuito.*
- Proponer soluciones, actuando sobre bombas o válvulas, variando sus condiciones de funcionamiento y razonando el alcance de la solución.*

CE2.5 En un supuesto práctico de detección de anomalías en un proceso químico:

- Explicar los procedimientos de intervención en los equipos, máquinas e instalaciones de su competencia.*

CE2.6 Describir la documentación asociada a la generación de órdenes de trabajo para reparación de averías detectadas, así como la que permite la comprobación posterior del funcionamiento.

C3: Aplicar técnicas de manipulación de equipos vinculados al proceso químico, de energía y servicios auxiliares, enumerando sus características y sus prestaciones.

CE3.1 Distinguir las máquinas y elementos de las plantas químicas y de las de producción de energía y auxiliares.

CE3.2 Describir los sistemas de representación de máquinas y otros elementos, utilizando la simbología y nomenclatura normalizada.

CE3.3 En un supuesto práctico de lectura de gráficos de canalización de elementos en un proceso químico:

- Explicar la representación y nomenclatura de tuberías, así como los elementos de protección de las mismas (discos de ruptura, válvulas de alivio, válvulas de seguridad, entre otras).*

CE3.4 Interpretar los manuales técnicos de las máquinas y elementos más relevantes para el proceso químico.

CE3.5 En un supuesto práctico de instalación de proceso químico o de producción de energía y auxiliares:



- Interpretar la simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías, bombas, compresores y accesorios.

- Representar gráficamente la simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías, bombas, compresores y accesorios.

CE3.6 En un supuesto práctico a partir de un programa de simulación de un proceso, en el que se produzca transferencia de energía:

- Reconocer los equipos, instrumentos y aparatos, e identificar las fuentes de producción de calor.

CE3.7 Describir los elementos de protección (válvulas de seguridad, de alivio, disco de ruptura, y otros) de los equipos de proceso químico y de los de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

CE3.8 Interpretar un esquema de una posible distribución de los equipos en una planta de proceso químico, justificando la distribución adoptada.

C4: Analizar el funcionamiento de equipos, máquinas e instalaciones en plantas de proceso químico y de producción de energía y servicios auxiliares.

CE4.1 Analizar la finalidad y especificidad de las instalaciones en el proceso químico y en el de generación de energía y servicios auxiliares.

CE4.2 Relacionar los tipos de equipos y máquinas con la finalidad del proceso u operación básica.

CE4.3 En un supuesto práctico de análisis del funcionamiento de equipos, máquinas e instalaciones en plantas químicas:

- Realizar operaciones de control y optimización en la puesta en marcha y en la fase operativa de los equipos de plantas químicas, de energía y de servicios auxiliares.

CE4.4 En un supuesto práctico de manipulación de elementos auxiliares que intervienen en un proceso químico:

- Explicar las características de los elementos auxiliares (mecheros de hornos, condensadores de las calderas de vapor), asociados a los equipos e instalaciones de proceso químico y producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

CE4.5 Emitir hipótesis de selección de equipos en función de las características del producto a obtener o procesar, del tipo de instalación o del rendimiento perseguido.

CE4.6 Diferenciar los tipos de productos auxiliares del proceso (combustibles, aguas, aditivos, y otros), y las condiciones de su utilización.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2 y CE1.5; C2 respecto a CE2.4 y CE2.5; C3 respecto a CE3.3, CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Proceso y mantenimiento en plantas químicas, de energía y de servicios auxiliares

Esquemas y diagramas.

Sistemas de representación de máquinas y elementos: simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de proceso. Especificaciones. Representación y nomenclatura de tuberías. Diagramas de proceso: diagrama de bloques, de flujo de proceso, de tuberías e instrumentación y complementarios.

Operación y mantenimiento de líneas: operación: drenaje de líneas, llenado, operación usual. Mantenimiento básico. Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico. Principios de funcionamiento, operaciones de puesta en marcha y parada, operaciones de marcha normal y problemas usuales.

2. Máquinas y elementos de las plantas de proceso y producción de energía y auxiliares

Elementos de tubería: tubería, codos, elementos de unión, soportes, juntas de expansión. Aislamiento y trazo de vapor. Elementos de protección: discos de ruptura, válvulas de alivio, retenciones, válvulas de seguridad. Purgadores de vapor: mecánicos, termo estáticos. Especificación de tuberías: materiales y dimensiones.

Válvulas: elementos de las válvulas. Tipos de válvulas: compuerta, globo, ángulo, aguja, mariposa, diafragma. Válvulas de alivio y válvulas de seguridad. Operación de válvulas: posicionamiento, lubricación.

Bombas centrífugas y alternativas: principios y especificación. Tipos de bombas centrífugas y alternativas: descripción y detalles mecánicos. Equipos auxiliares. Lubricación y refrigeración.

Compresores centrífugos y alternativos: principios y especificación. Tipos: descripción y detalles mecánicos. Equipo auxiliar.



Soplantes y ventiladores: principios y especificación. Tipo axial. Tipo centrífugo. Detalles mecánicos. Equipo auxiliar.

Turbinas de vapor y gas: principios de funcionamiento, operaciones de puesta en marcha y parada, operaciones de marcha normal, problemas usuales. Sistemas auxiliares. Reguladores. Lubricación. Transporte de sólidos: tipos de transporte de sólidos (bombas, tornillos, cintas, neumático). Modos de operación y problemas usuales.

Motores eléctricos: principios de funcionamiento; motores de CA; motores de CC; arranque de motores; problemas más usuales.

3. Equipos e instalaciones de las plantas de proceso y producción de energía y auxiliares

Intercambiadores de calor: principios y especificación. Intercambiador de tubos. Intercambiadores de placas. Condensadores: especificación, detalles constructivos. Rehevadores: especificación, detalles constructivos. Mantenimiento básico. Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.

Torres de refrigeración: principios y especificación. Diseños (tiro natural, inducido y forzado). Detalles constructivos.

Hornos: partes de un horno. Tipos de hornos: Detalles constructivos. Refractarios. Mecheros: tipos de mecheros. Sistemas auxiliares.

Calderas de vapor: partes de las calderas de vapor. Tipos de calderas: detalles constructivos. Mecheros: tipos de mecheros. Sistemas auxiliares: combustible, condensadores.

Filtros: tipos de filtro: estáticos, dinámicos. Detalles constructivos. Especificación. Mantenimiento básico. Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.

Columnas de destilación: torres de destilación: principio de funcionamiento, secciones, tipos, detalles mecánicos. Sistema de destilación: tipos de rehevadores (circulación natural, forzada, externos, internos); condensadores de cabeza. Detalles mecánicos.

Reactores: componentes: carcasa, internos, equipos auxiliar. Detalles mecánicos. Tipos de reactores: tubulares, lecho. Detalles mecánicos.

Tanques y recipientes de almacenamiento: tipos de tanques. Detalles constructivos. Recipientes. Detalles constructivos.

Otros equipos de proceso químico: molturación, tamización filtración, sedimentación, centrifugación, destilación, extracción, absorción, adsorción, evaporación, cristalización, liofilización y secado.

4. Operatoria y puesta en marcha de las plantas de proceso químico, energía y servicios auxiliares

Descripción de los equipos, operatoria, puesta en marcha y parada.

Preparación y acondicionamiento de equipos e instalaciones: comprobaciones mecánicas, especificaciones, limpiado, lavados, vaporizados, secados. Prueba de máquinas en vacío. Pruebas de presión. Señalización de equipos, máquinas e instrumentos. Pruebas de estanqueidad, de humedad, y otros. Comprobación de máquinas, instrumentación, válvulas, otros, previas a la puesta en marcha.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la verificación del acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: PROCESOS QUÍMICOS Y DE INSTALACIONES DE ENERGÍA Y AUXILIARES

Nivel: 3

Código: MF0576_3

Asociado a la UC: Coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:



C1: Aplicar las normas y recomendaciones en materia de orden y limpieza en la industria química e instalaciones de energía y de servicios auxiliares, asegurando su cumplimiento por parte de todo el personal.

CE1.1 Identificar las normas de orden y limpieza aplicables a todas las operaciones de la planta química.

CE1.2 En un supuesto práctico de un puesto de trabajo:

- *Identificar los riesgos propios del área de trabajo, materiales manejados, su prevención, corrección, asociarlos con las operaciones de limpieza.*
- *Emplear los equipos de protección individual según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo de limpieza.*
- *Identificar el material y las pautas de limpieza asegurando que están disponibles para su uso.*
- *Aplicar las medidas de seguridad en procesos tales como limpieza y mantenimiento de instalaciones.*

CE1.3 Describir los puntos críticos a vigilar en el funcionamiento de los equipos, máquinas e instalaciones.

CE1.4 En un supuesto práctico de un puesto de un derrame:

- *Actuar en los derrames que se produzcan de acuerdo a los procedimientos establecidos.*

CE1.5 Relacionar códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas como información de necesaria para la organización de la planta.

C2: Analizar procesos en la industria química e instalaciones de energía y de servicios auxiliares, identificando sus productos y los campos de aplicación de los mismos.

CE2.1 Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo, identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control de producción.

CE2.2 En un supuesto práctico de procesos en la industria química:

- *Explicar las técnicas, productos y subproductos obtenidos en procesos de industria química tales como refino de petróleo, fertilizantes, polímeros, ácidos, siliconas, productos inorgánicos, y otros.*

CE2.3 Identificar los reactivos y tipos de reacción química puesta en juego en las operaciones unitarias de producción química, definiendo los parámetros característicos de cada etapa del proceso.



CE2.4 Clasificar los tipos de fluidos de la industria química según su estado físico y aplicaciones de proceso.

CE2.5 Analizar las etapas de los procesos químicos, determinado su cronología y la sincronización con los servicios auxiliares de producción de energía u otros.

CE2.6 Asociar la producción de energía y de otros servicios auxiliares con su utilización en los procesos químicos auxiliares.

CE2.7 Caracterizar procesos auxiliares mediante sus parámetros físicos y fisicoquímicos.

CE2.8 En un supuesto práctico de un proceso químico:

- Efectuar balances de materia y energía, y realizar cálculos de rendimiento y economía del proceso a partir de datos de sus operaciones.

C3: Aplicar las operaciones unitarias en los procesos químicos industriales e instalaciones de energía y de servicios auxiliares, explicando el fundamento científico.

CE3.1 Describir los fundamentos de las operaciones unitarias de la industria de proceso químico, relacionándolos con las características de los productos obtenidos.

CE3.2 Identificar variables y parámetros para el control o la optimización de las operaciones de proceso químico.

CE3.3 En un supuesto práctico de aplicación de operaciones unitarias en un proceso químico:

- Explicar para cada operación los procedimientos de trabajo asociados, desglosando y secuenciando las instrucciones.

CE3.4 Describir las variables de operación adecuadas a cada equipo o instalación, dependiendo de las características del producto a obtener.

CE3.5 En un supuesto práctico de un proceso químico:

- Evaluar los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento de la operación y características del producto obtenido, y proponer medidas para mejorar el proceso.

C4: Analizar procesos industriales, principal y de suministros auxiliares, utilizados en la industria química, así como las características de los productos obtenidos, relacionándolas con su posterior utilización en el proceso químico.

CE4.1 Analizar los sistemas de transporte de sólidos y de fluidos, así como las condiciones de los mismos (presión, temperatura, granulometría, y otros).

CE4.2 En un supuesto práctico de procesos industriales químicos:



- Explicar los fundamentos científicos y técnicos de producción de energía y de otros servicios auxiliares.

CE4.3 Identificar las variables y parámetros para el control o la optimización de las operaciones de producción de energía y de otros servicios auxiliares.

CE4.4 Relacionar los tratamientos del agua, aire, vapor, calor, y otros, con la calidad que de los mismos se precisa para su utilización posterior.

CE4.5 Describir las técnicas de producción y conservación de energía térmica requerida en los procesos de química industrial.

CE4.6 Valorar la necesidad de sincronizar los procesos auxiliares con el proceso químico principal.

CE4.7 Relacionar las operaciones de almacenamiento con las necesidades de suministro y sincronización del proceso principal.

CE4.8 En un supuesto práctico de proceso químico, describir:

- Los parámetros de distribución de energía
- Los parámetros de las redes de transporte de agua.
- Los parámetros de las redes de transporte de aire.
- Los parámetros de las redes de transporte de vapor.
- Los parámetros de las redes de transporte de gases inertes, y otros.

C5: Asociar la transformación de la materia con las reacciones del proceso químico industrial.

CE5.1 Clasificar los tipos de reacciones químicas, según la naturaleza de la materia que interviene y la aplicación que de ella se obtiene.

CE5.2 Diferenciar la operatoria industrial de la reacción química, según se trate de un proceso continuo o por lotes.

CE5.3 Analizar la utilización de catalizadores y su recuperación en reacciones químicas.

CE5.4 En un supuesto práctico de reacción química a nivel industrial, determinar:

- Tipo de reactor.
- Cinética de reacción.
- Factores que influyen en la velocidad de reacción.

- *Condiciones iniciales de reacción.*
- *VARIABLES A CONTROLAR DURANTE LA REACCIÓN.*
- *Desplazamiento de equilibrios.*
- *Rendimiento de la reacción.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2 y CE1.4; C2 respecto a CE2.2 y CE2.8; C3 respecto a CE3.3 y CE3.5; C4 respecto a CE4.2 y CE4.8; C5 respecto a CE5.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Procesos de fabricación en química básica

Esquemas de proceso: diagramas de flujo, diagramas de tuberías e instrumentos, simbología de equipos y elementos, diagramas de disposición en planta.

Análisis de diagramas de proceso.

2. Transporte de fluidos en química básica

Fluidos: naturaleza de los fluidos. Estática de fluidos. Cambios de estado. Leyes y comportamiento de los gases. Dinámica de fluidos.

Regímenes de operación.

Pérdidas de carga. Rozamiento de fluidos en tuberías.

3. Operaciones básicas de la industria química

Fundamentos, variables, aplicaciones, balances de materia, energía y propiedades de molturación, tamización, filtración, sedimentación, centrifugación, destilación, extracción, absorción, adsorción e intercambio iónico, evaporación, cristalización, liofilización y secado.

Reacciones químicas: fundamentos de la reacción química, tipos de reactores, cinética, variables, operatoria, carga y descarga, puesta en marcha y parada, balances de energías y materia. Catalizadores.

Reacciones electroquímicas: la corriente eléctrica, interacción entre corriente eléctrica y la reacción química; celdas electrolíticas. Elementos constructivos y aplicaciones.

4. Procesos en la industria química

Proceso químico. Esquemas de proceso.

Reacciones. Productos, subproductos, aplicaciones en: refinado del petróleo, producción de polímeros y sus monómeros, pinturas, fertilizantes, ácidos y otros productos inorgánicos, siliconas, procesos de química fina, jabones y detergentes.

5. Servicios auxiliares en la industria química básica

El aire y otros gases industriales: el aire en la industria. Transporte y distribución. Gases industriales. Características y aplicaciones.

Tratamiento de aguas limpias y residuales: tipos de agua para la industria. Tipos de tratamientos: fundamentos, variables.

Equipos, operatoria, puesta en marcha y parada. Aditivos empleados. Parámetros de aguas duras y blandas, descalcificación por resinas, ósmosis, y otros. Producción y transmisión de energía térmica.

Cogeneración de vapor y electricidad: fundamentos, variables, descripción del proceso.

Frío industrial.

Redes de distribución de vapor, agua, aire, nitrógeno, oxígeno, combustibles, aguas residuales: fundamentos, variables.

Aditivos y reactivos: inhibidores de corrosión, inhibidores de incrustaciones, inhibidores de crecimiento microbiológico, antimicrobianos, antiespumantes y antiaglomerantes.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación de procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO DE PROCESOS

Nivel: 3

Código: MF0577_3

Asociado a la UC: Supervisar los sistemas de control básico

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Efectuar operaciones de toma y análisis de muestras, relacionándolas con la puesta a punto y el control básico de un proceso químico.

CE1.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en proceso o como producto final.

CE1.2 Justificar la frecuencia, así como, las condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.

CE1.3 Identificar las principales variables a controlar en un proceso químico, los métodos de medida de las mismas y sus valores normales.

CE1.4 Interpretar los datos experimentales obtenidos en función del método e instrumentos utilizados y relacionarlos con el control del proceso.



CE1.5 Describir el funcionamiento básico de los analizadores on-line y sus márgenes de confianza.

CE1.6 En un supuesto práctico, a partir de un diagrama de un proceso químico:

- *Identificar los puntos de toma de muestra o de análisis en línea.*
- *Justificar los análisis que deben realizarse tanto en proceso como en el laboratorio.*
- *Enumerar los equipos de control de materias incluidos en el sistema de control básico.*
- *Identificar las posibles anomalías del proceso, y su situación dentro del mismo.*
- *Identificar las corrientes secundarias de proceso, de efluentes y residuos, caracterizándolas e identificando los puntos de toma de muestra.*

CE1.7 En un supuesto práctico de proceso químico sencillo:

- *Obtener resultados de ensayos sencillos con precisión utilizando el instrumental de análisis.*

C2: Aplicar planes de análisis y explicar su relación con sistemas de control básico del proceso y de la calidad del mismo.

CE2.1 Identificar el plan de análisis, los métodos de ensayo y la relación de los parámetros analizados con el proceso y con sus variables de control.

CE2.2 Caracterizar el sistema de gestión de calidad y su relación con el plan de análisis.

CE2.3 Relacionar el plan de análisis y sus resultados con los riesgos medioambientales.

CE2.4 Distinguir las acciones que dentro de un sistema de gestión de calidad competen al ámbito de control del proceso químico, interpretando la documentación asociada.

CE2.5 Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones en los procedimientos.

C3: Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.

CE3.1 Analizar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial.

CE3.2 Identificar los elementos del sistema de control (primarios, de transmisión y finales), y su funcionamiento.

CE3.3 En un supuesto práctico de identificación de parámetros de control de un proceso químico:

- Identificar el funcionamiento de los lazos de control, tanto abiertos como cerrados.

CE3.4 Interpretar la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación química y de obtención de energía y de otros servicios auxiliares.

CE3.5 En un supuesto práctico de identificación de parámetros de control de un proceso químico:

- Representar prácticamente instrumentos y lazos de control básico en un diagrama de proceso químico de acuerdo a estándares establecidos.

CE3.6 Describir la documentación y los registros empleados en el control básico de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.

C4: Caracterizar los sistemas de control básico del proceso químico, de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares, atendiendo a su naturaleza y esquema de funcionamiento.

CE4.1 Describir el sistema eléctrico: la red, estaciones, transformadores y salas de control.

CE4.2 Identificar los elementos de control, su funcionamiento, protecciones y manipulación.

CE4.3 En un supuesto práctico de caracterización de sistemas de control del proceso químico:

- Caracterizar la arquitectura general del sistema de control básico: elementos, conexiones, alimentación eléctrica, entradas, salidas, protecciones y otros.

CE4.4 Identificar y describir el manejo y funciones de los sistemas de control analógico, control digital, PLC (control lógico programable), sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.

CE4.5 Justificar la sincronización de todos los procesos implicados en el plan de producción y relacionarla con el manejo de los sistemas de control.

CE4.6 Relacionar el sistema de control básico con los parámetros que inciden directamente en el ambiente, identificando y justificando los sistemas de medida de variables ambientales conectadas con el sistema de control básico.

C5: Aplicar técnicas de manipulación de sistemas de regulación y control básico asociados al proceso químico.

CE5.1 Describir las secuencias, procedimientos, maniobras, parámetros de control, consignas y valores de las variables correspondientes a procesos químicos y de instalaciones de producción de energía y otros servicios auxiliares.

CE5.2 En un supuesto práctico de un diagrama de control básico de un proceso químico:



- *Describir los esquemas de control básico instalados en procesos tales como destilación, reactores, hornos y otros.*
- *Relacionar las variables controladas y las magnitudes del proceso.*
- *Identificar los valores de las variables en situaciones del proceso.*

CE5.3 En un supuesto práctico de control de un proceso químico (destilación, calderas, hornos y otros), mediante simuladores:

- *Manejar los lazos de control básicos en el sistema instalado.*
- *Operar el sistema de control básico de acuerdo a manuales, procedimientos y formación recibida, y según cada una de las situaciones del proceso.*
- *Mantener las variables del proceso en su valor, ajustando consignas y controles, tanto en secuencias de puesta en marcha y parada como en marcha normal.*
- *Realizar las actuaciones correspondientes ante incidencias: parada de equipos, alteraciones de reacción, accidentes industriales, fallos del sistema de control, fallos de suministro y otros.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.6 y CE1.7; C3 respecto a CE3.3 y CE3.5; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Toma de muestras en planta química para ensayos fisicoquímicos y calidad en planta química, con arreglo a planes de análisis y control, registro y tratamiento de resultados

Muestras de gases líquidos y sólidos: procedimientos y normas de toma de muestras, instrumental y recipientes.

Concepto, escalas, métodos y aparatos utilizados en ensayos de productos. pH. Densidad. Viscosidad. Color. Índice de refracción. Ensayos fisicoquímicos en laboratorio químico: concepto,

escalas, métodos, aparatos utilizados. Estándares: API, ASTM, BS, DIN, ISO.

Ensayos de agua limpia. Ensayos de aguas residuales. Ensayos de otros líquidos: densidad, viscosidad, color, humedad, conductividad, poder calorífico, corrosión.

Ensayos de gases: densidad, gravedad específica, humedad, concentración de O₂ y otros gases, color-opacidad, poder calorífico.

Ensayos de sólidos: color, granulometría, humedad, y otros. Cromatografía.

Plan de análisis. Establecimiento de ensayos a realizar. Especificaciones del control de proceso. Establecimiento de las frecuencias de muestreo. Sistemas de registro de resultados de ensayos en industria química: herramientas informáticas específicas. Sistema de gestión de calidad. Registros ambientales. Tratamiento estadístico de resultados en industria química: estadística. Distribución estadística. Análisis y representación de resultados.

2. Instrumentos en lazos de control. Elementos, normas y estándares. Parámetros más frecuentes de control en industria química

Terminología en instrumentación y control: rango, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad, repetibilidad, linealidad. Calibración. Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros). Elementos medidores. Elementos convertidores. Elementos transmisores. Elementos reguladores. Elementos finales (válvulas de control, actuadores, dampers, motores, otros). Registros. Alarmas. Enclavamientos.

Concepto, unidades, conversión, aparatos e instrumentos utilizados en la determinación de los parámetros más frecuentes de control: temperatura (calor y temperatura, termómetros, termopares, detectores de resistencias (RTDs). Calor. Presión. Nivel (medida continua y medida puntual). Caudal (medición directa y medición indirecta). Velocidad.

Analizadores en planta química. Análisis on-line: sistemas de toma de muestras. Casetas de analizadores. Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

Parámetros de medida e instrumentos: voltaje, intensidad, potencia, ángulo de fase, y otros. Centros de control de motores: protecciones, indicadores, armarios de maniobra.

3. Lazos de control básico

Control manual y control automático. Punto de consigna. Lazo abierto y lazo cerrado (feedback). Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso. Control de 2 posiciones. Control proporcional: ganancia. Control por ratio. Control paro-arranque (reset). Control PID.

Sistemas neumáticos: evolución histórica.

Sistemas electrónicos: componentes, cableado. Elementos de control. PDI. Ratio.

4. Control básico de columnas de destilación, de reactores, de hornos, de calderas de vapor en industria química

Variables de control en columnas de destilación. Lazos típicos de control para columnas de destilación. Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, entre otras. Variables de control en reactores. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobrerreacción, disparos, otras. Hornos: Aire y Combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos.

Seguridad en los hornos: Choque de llamas, tiro, explosiones. Sistema de disparo y alarmas. Método general de ajuste de hornos. Control básico de calderas de vapor en industria química: Aire y combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos.

Seguridad en calderas: Choque de llamas, tiro, sistema de disparo y alarmas, método general de ajuste de calderas, explosiones, sobrecalentamiento. Método general de ajuste de calderas. Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química: Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

5. Sistemas de alarma y vigilancia en industria química

Sistemas de alarma independientes del sistema de control. Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas. Sistemas de vigilancia: circuitos de TV. Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de los sistemas de control básico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: SISTEMAS DE CONTROL AVANZADO Y DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Nivel: 3

Código: MF0578_3

Asociado a la UC: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar sistemas de control avanzado, relacionándolos con la producción, rendimiento y calidad del proceso químico.

CE1.1 Identificar las funciones de cada uno de los equipos eléctricos, electrónicos u otros, que forman parte del sistema de control avanzado, considerando sus características y aplicaciones.

CE1.2 Describir las operaciones a realizar en cada situación con los equipos de control avanzado, teniendo en cuenta su relación y sincronización con el resto de los sistemas de control.

CE1.3 Relacionar la regulación del control avanzado con las especificaciones de calidad y las necesidades de producción de productos químicos, comprobando la mejora de rendimientos productivos.

CE1.4 Describir la documentación y los registros empleados en el control de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de sistemas de control avanzado:

- Seleccionar los equipos eléctricos, electrónicos u otros en función de sus características y aplicaciones.

- Determinar a partir de las necesidades de producción, la regulación relativa al control, justificando los rendimientos productivos.

- Organizar la documentación y los registros empleados en el control del proceso.

C2: Caracterizar el control avanzado de la calidad en procesos químicos industriales en relación con el mantenimiento y la seguridad medioambiental.

CE2.1 Describir los controles a realizar con relación a la calidad, y vinculándolos con otras funciones tales como mantenimiento, seguridad medioambiental, producción, entre otras.

CE2.2 Describir la marcha del proceso, los algoritmos de seguimiento, los resultados de análisis del laboratorio, on-line, entre otros, relacionándolos con resultados inferidos.

CE2.3 Identificar las unidades habituales de medida y su margen de confianza, empleadas en la regulación del proceso químico de acuerdo a las especificaciones de calidad.

CE2.4 En un supuesto práctico de caracterización del control avanzado de calidad en procesos químicos:

- Enumerar las actuaciones a emprender según la información de calidad de los productos disponibles, en el sistema de control avanzado.

- Dibujar diagramas de flujo e instrumentación de un proceso químico, implementando el control avanzado.

- Indicar los lazos de control para realizar el control avanzado, teniendo en cuenta su optimización.

C3: Manejar sistemas de control avanzado y las aplicaciones de optimización en procesos químicos industriales, según procedimientos establecidos.

CE3.1 Describir los principios del proceso químico aplicados al esquema del control, los parámetros calculados y sus valores en relación a los parámetros de control y la operación de los lazos de control avanzado instalados.

CE3.2 Describir los esquemas de control avanzado asociados a procesos químicos industriales, comparando sus diferencias.

CE3.3 Describir las variables de entrada y salida de la aplicación, tanto las de control de proceso como las de optimización del mismo, interpretando los valores obtenidos.

CE3.4 Analizar las estrategias de control, considerando aspectos como estabilidad y robustez al tratamiento de restricciones en la operación.

CE3.5 En un supuesto práctico de manejos de sistemas de control avanzado y aplicación de optimización:

- Enumerar las actuaciones a tomar en el control avanzado del proceso químico en situaciones tales como puesta en marcha, parada, ajustes, emergencias, y otras.

- Explicar las variables de entrada y salida de un sistema de control, enumerando sus diferencias.

C4: Aplicar técnicas de evaluación de procesos de control avanzado y de optimización como elementos de la planificación, organización y control de procesos químicos.

CE4.1 Relacionar la actuación de los sistemas de control, asegurando la calidad de los



productos obtenidos, así como con la productividad fijada en el proceso químico.

CE4.2 Valorar la capacidad del sistema para adelantarse a las anomalías, proponiendo actuaciones que las minimicen.

CE4.3 En un supuesto práctico de técnicas de evaluación en procesos químicos:

- Explicar la capacidad del sistema de control para mejorar la estabilidad del proceso químico, consiguiendo tiempos de respuesta y un producto que no exceda las especificaciones de calidad exigidas.

CE4.4 Relacionar el sistema de control avanzado con el cumplimiento de las exigencias medioambientales.

CE4.5 Identificar el sistema de control avanzado como una herramienta eficaz, validando datos y cálculos de parámetros del proceso químico.

CE4.6 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de evaluación de procesos de control avanzado y de optimización:

- Valorar el control avanzado como herramienta de optimización de procesos químicos, identificando los tipos de control posibles.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.3 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Control avanzado en la supervisión y operativa de los sistemas de control y optimización de procesos químicos

Control en cascada. Control óptimo. Control multivariable. DMC (dinamic matrix control). Mezclas. Cálculo de propiedades de las mezclas: propiedades lineales y no lineales. Control master-ratio. La receta. Propiedades sensibles. Componentes sensibles. Control multivariable de mezclas.

2. Control de las variables en el sistema de control avanzado de procesos químicos



Variables medidas. Variables inferidas. Esquemas usuales de control de destilación, reacción y combustión. Descripción: sistemas analógicos y sistemas digitales. Algunos sistemas comerciales de SCD. La distribución de recursos (el control distribuido en los SCD). Niveles de fiabilidad.

3. La optimización de procesos químicos

Programación lineal. Optimización no lineal. Ordenadores aplicados a la optimización de procesos. Ordenadores y SDC. Optimización off-line y optimización en tiempo real. Las redes neuronales y los sistemas expertos. Controlador lógico programable (PLC). Representación, convención de símbolos y colores. Principios de lógica y lenguaje de programación. Aplicación al control de motores. Aplicación a los sistemas de alarma y de seguridad. Aplicación al control de proceso: regeneraciones, arranques, paradas, entre otras.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión y la operación de los sistemas de control avanzado y de optimización de procesos químicos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF0579_3

Asociado a la UC: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y

ambientales del proceso químico

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Caracterizar riesgos asociados a la actividad industrial en un proceso químico teniendo en cuenta la normativa aplicable.

CE1.1 Clasificar los procesos industriales en el ámbito químico desde la perspectiva de la seguridad, identificando los tipos de riesgos asociados.

CE1.2 Analizar las medidas de seguridad en el trabajo y de higiene industrial atendiendo a la normativa aplicable.

CE1.3 Identificar los riesgos a nivel de seguridad según los puestos de trabajo que intervienen en un proceso químico, determinando aquellos que inciden especialmente en colectivos sensibles.

CE1.4 Determinar causas de accidentes en la actividad industrial vinculadas al proceso químico, su clasificación y los estudios que se emprenden para determinar sus causas.

CE1.5 En un supuesto práctico de aplicación de criterios de seguridad en una industria química:

- Identificar las medidas de seguridad en operaciones rutinarias relacionadas con escaleras, carretillas, cargas y descargas, y equipos móviles.

CE1.6 Definir las condiciones ambientales y las normas de seguridad según el proceso químico.

CE1.7 En un supuesto práctico de seguridad en una industria química:

- Manipular, previa identificación y definición de características, las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial vinculadas al proceso químico.

C2: Analizar riesgos característicos en un proceso químico considerando factores de seguridad y ambientales.

CE2.1 Definir riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas, y otros) teniendo en cuenta la tipología de productos que fabrican.

CE2.2 Clasificar los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto según normativa aplicable.

CE2.3 Relacionar formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.

CE2.4 En un supuesto práctico de seguridad en la industria química:

- Efectuar un esquema de señalizaciones de seguridad en función de productos que se fabriquen.

CE2.5 Identificar los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.

CE2.6 Analizar las fichas de seguridad y de intervención de los productos químicos teniendo en cuenta su empleabilidad.

CE2.7 Analizar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo en el proceso químico.

C3: Determinar sistemas, dispositivos y medidas de seguridad y prevención que sean de aplicación según tipología de proceso químico.

CE3.1 Describir sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso químico.

CE3.2 Justificar la utilización de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.

CE3.3 Identificar agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas, en función de posibles situaciones que se pudieran producir en el proceso químico.

CE3.4 En un supuesto práctico a partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad:

- Identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control, explicando la función de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

C4: Especificar los medios de detección a utilizar en relación con la observación de medidas de protección ambientales en un proceso químico.

CE4.1 Caracterizar medidas sobre contaminantes y su monitorización en un proceso químico.

CE4.2 En un supuesto práctico relativo a medidas ambientales:

- Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes en un proceso químico.

CE4.3 Clasificar los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.



CE4.4 Analizar las normas y procedimientos ambientales aplicables según las operaciones que se realizan en una planta química.

CE4.5 Describir los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo según operaciones a realizar en un proceso químico.

C5: Valorar la aplicación de planes de emergencia considerando situaciones donde exista situación de riesgo de alarma.

CE5.1 Interpretar planes de emergencia en función de la tipología de prácticas y simulacros de seguridad posibles a realizar, teniendo en cuenta el proceso químico.

CE5.2 Interpretar planes de emergencia en función de la tipología de prácticas y simulacros vinculados a criterios ambientales a realizar, teniendo en cuenta el proceso químico.

CE5.3 Describir los documentos o trámites que aseguran la notificación de la situación de emergencia, explicando su repercusión en un proceso químico.

CE5.4 Identificar las acciones a realizar frente a los derrames o emisiones de sustancias que se produzcan en un proceso químico.

CE5.5 Reconocer los criterios de activación de los planes de emergencia, en función de la categoría del accidente.

CE5.6 Analizar las exigencias normativas asociadas a los casos de emergencia vinculadas a aspectos de seguridad o ambientales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5 y CE1.7; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Riesgos de seguridad y ambientales en procesos químicos

Medidas y medios de protección. Normas de correcta fabricación. Normativa española sobre prevención de riesgos laborales y ambientales. Los riesgos laborales (accidente de trabajo;



enfermedad laboral). Prevención de riesgos (seguridad en el trabajo, higiene industrial). Tipos de riesgos (mecánicos, químicos, eléctricos, biológicos, otros). Identificación de riesgos en el puesto de trabajo (guía de identificación, riesgos para colectivos sensibles). Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo). Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes. Seguridad en operaciones (escaleras, herramientas, cargas, equipos móviles, carretillas elevadoras, otras). Investigación de accidentes. Árbol de causas.

Riesgos en plantas químicas (incendio y explosión, riesgo químico, nubes tóxicas, ambiente de trabajo). Riesgos de los productos químicos (ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes). 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 interreactividad. Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

Tetraedro del fuego; mecanismos de extinción; clasificación de los fuegos; efectos del fuego (explosión).

Agentes extintores: gases (anhídrido carbónico (CO₂), nitrógeno (N₂), hidrocarburos halogenados); líquidos (agua, espumas); sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico). Equipos e instalaciones de extinción: Instalaciones fijas (agua, CO₂, Halón, espuma), equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores). Técnicas de extinción: organización, coordinación y dirección de equipos en la lucha contra incendios.

2. Seguridad, protección personal y de las instalaciones en procesos químicos

Equipos de protección individual (tipos y clases de protección individual). Ergonomía (posturas en trabajo administrativo, izado de cargas y otros). Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Válvulas de seguridad, sistemas de alivio y antorchas. Sensores y sistemas de alarma. Prevención de fugas y derrames. Planificación de trabajos.

Primeros auxilios: quemaduras; contusiones; heridas; hemorragias; fracturas; asfixia y respiración artificial; intoxicación; accidentes eléctricos; masaje cardiaco (a corazón cerrado); traslado de accidentados.

Directiva de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Etiqueta de sustancias y preparados; Pictogramas de peligrosidad; Indicaciones de peligro (H); Consejos de prudencia (P). Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

3. Contaminación ambiental en procesos químicos

Partículas en el aire. Gases contaminantes (emisión y escapes). Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento). Residuos sólidos (tipos de residuos, tipos de tratamientos).



Medidas y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).

Gestión ambiental. Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental. Certificados y auditorías ambientales: ISO 14000, Marco legislativo de la Prevención y el Control Integrados de la Contaminación (IPPC), de residuos, y de envases y residuos de envases.

4. Actuación ante emergencias en procesos químicos

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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en el proceso químico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO V

(Sustituye al Anexo CCXLV establecido por el Real Decreto 730/2007, de 8 de junio)

Cualificación profesional: Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos



Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI245_3

Competencia general

Organizar las operaciones de transformación de polímeros termoestables y sus compuestos, así como controlar los servicios auxiliares y operaciones de acabado de los productos, supervisando el funcionamiento máquinas e instalaciones, y definiendo moldes y/o modelos de resina, aplicando la normativa de calidad, ambiental y riesgos laborales.

Unidades de competencia

UC0778_3: Manejar aplicaciones ofimáticas en la gestión de la información y la documentación

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

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción, de preparación de materiales y de control y aseguramiento de la calidad, dedicado a química, transformación de polímeros, organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de química en el subsector relativo a la transformación de

polímeros termoestables y sus compuestos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Técnicos de control de calidad de polímeros y sus transformados

Técnicos de diseño de moldes y matrices para polímeros

Jefes de fabricación de transformados de polímeros termoestables

Supervisores de fabricación de polímeros

Supervisores de inyección de polímeros

Formación Asociada (570 horas)

Módulos Formativos

MF0778_3: Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros (90 horas)

MF0783_3: Transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica (120 horas)

MF0784_3: Moldes de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica (150 horas)

MF0781_3: Instalaciones, máquinas y servicios auxiliares de la transformación de polímeros (120 horas)

MF0785_3: Coordinación y control de las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MANEJAR APLICACIONES OFIMÁTICAS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN

Nivel: 3

Código: UC0778_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Determinar las necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción en

industrias de transformación de polímeros en función del proceso de transformación para asegurar la continuidad del mismo, aplicando criterios de calidad, ambientales y de riesgos laborales.

CR1.1 El proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazos de entrega, transporte, "just in time", otros) se establece evaluando las necesidades de productos en función de la utilización de los mismos en un proceso temporal, 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), para asegurar la continuidad de los mismos.

CR1.3 Los sistemas de control de existencias se aplican considerando sus ventajas e inconvenientes para asegurar la continuidad de los mismos.

CR1.4 Las operaciones de control de existencias se realizan teniendo en cuenta las capacidades máximas, mínimas y medias, volumen y plazo de suministro, y capacidades de producción para asegurar la continuidad de la producción.

CR1.5 Las instrucciones de aprovisionamiento se transmiten al personal responsable o al departamento correspondiente, asegurando su comprensión y siguiendo el procedimiento establecido para asegurar el abastecimiento.

CR1.6 El aprovisionamiento de materiales se supervisa teniendo en cuenta las medidas vinculadas a riesgos químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, y emergencias para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de las áreas de trabajo.

CR1.7 Los materiales se ordenan, referencian y almacenan evitando alteraciones, controlando las existencias para garantizar la trazabilidad y la continuidad de los productos.

RP2: Establecer el programa de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del mismo, plazo de entrega, tamaño del lote y los requisitos específicos del cliente atendiendo a criterios de calidad.

CR2.1 La asignación de tiempos y recursos se establece en forma gráfica y documentada previo análisis de la situación para cumplir con las especificaciones técnicas.

CR2.2 Las técnicas de cambio rápido de fabricación (SMED - Single-Minute Exchange of Die: cambio de herramienta en un solo dígito de minutos), se aplican al programa de fabricación garantizando que el tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza efectiva de la serie siguiente no supera el tiempo



establecido, para optimizar el proceso productivo.

CR2.3 Las limitaciones del proceso de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros se analizan contrastando los resultados previstos con los obtenidos y se proponen las soluciones para resolverlas.

CR2.4 El proceso productivo de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros se optimiza para lograr el máximo rendimiento reduciendo costes y manteniendo la calidad.

CR2.5 El orden y limpieza en el área de trabajo se establece y se garantiza su cumplimiento según los procedimientos de trabajo (localización, distribución, aseo, entre otros).

CR2.6 Las funciones a realizar según el proceso de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros se distribuyen entre los operarios implicados del área de trabajo atendiendo a su cualificación y categoría, y asegurando su comprensión a fin de cumplir con las demandas del cliente.

RP3: Gestionar la información técnica para la organización e inicio de la transformación de polímeros, atendiendo a criterios de calidad.

CR3.1 Los documentos empleados en la organización de la producción de transformación de polímeros (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, otros) se utilizan para una mejor difusión, según los procedimientos de trabajo previa recopilación e interpretación de los mismos.

CR3.2 La información recibida vinculada al proceso de transformación de polímeros se transmite a los operarios implicados del área de trabajo antes del inicio del proceso, para actuar de forma coordinada.

CR3.3 Las hojas de ruta del proceso de transformación de polímeros se establecen según las necesidades del mismo para identificar y transmitir las funciones a desempeñar a cada uno de los implicados en el área de trabajo.

CR3.4 Los gráficos y diagramas empleados en los estudios de métodos, planificación y programación (movimientos, tareas y tiempos) vinculados al proceso de transformación de polímeros, se elaboran según los procedimientos de trabajo para su control y registro.

CR3.5 La documentación utilizada y generada durante la organización de la producción de transformación de polímeros se transmite a los departamentos utilizando el soporte y formato establecido, según los procedimientos de trabajo para la revisión de la historia de fabricación, si procede.

CR3.6 La información de producción se analiza para comprobar que el programa de fabricación de transformación de polímeros cumple los objetivos, procediendo a su modificación en caso de necesidad de ajustes.

CR3.7 Las órdenes de producción y la organización de la misma se elaboran teniendo en cuenta las medidas vinculadas a riesgos químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, y emergencias para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de las áreas de trabajo.

RP4: Supervisar el plan de calidad para garantizar las características/propiedades de los productos finales, valorando la gestión del proceso de transformación de polímeros.

CR4.1 La política de calidad de la empresa se identifica, a través del análisis del plan a incorporar en el proceso de transformación de polímeros para colaborar activamente en su difusión y aplicación.

CR4.2 Las fases del proceso de transformación de polímeros, se identifican comprobando la idoneidad de los parámetros o variables para compararla con la regularidad establecida en los procedimientos de trabajo.

CR4.3 Los informes de calidad y homologación de productos derivados del proceso de transformación de polímeros se elaboran considerando variables y resultados obtenidos para emitirlos a los responsables y departamentos implicados conforme a los procedimientos de trabajo (formato, tiempo, entre otros).

CR4.4 Los registros e informes para las auditorías y acreditaciones de calidad vinculadas al proceso de transformación de polímeros se registran en los formatos establecidos en los procedimientos de trabajo para su control, previa emisión y validación.

CR4.5 Las instrucciones del sistema de gestión de la calidad para el personal a su cargo se transmiten atendiendo al grado de responsabilidad/implicación en el proceso de transformación de polímeros, asegurando su aplicación para el cumplimiento del plan de calidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de transformación de polímeros en general, elementos de transporte y manutención. 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:

Necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción en función del proceso de transformación de polímeros determinadas. Programa de fabricación establecido. Información

técnica gestionada. Plan de calidad supervisado.

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: 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: Coordinar el suministro de materias primas y preparación de mezclas relacionadas con la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, controlando las existencias en el almacén, para garantizar la continuidad en el flujo de producción.

CR1.1 Las materias o productos implicados en la transformación se comprueban garantizando que cumplen los parámetros y características especificados, verificando las etiquetas y las cantidades definidas, ordenando en situaciones especiales la toma de muestras extraordinarias para garantizar la calidad del producto final y la continuidad en el flujo de producción.

CR1.2 Las condiciones de almacenamiento de las familias de productos se establecen en función de las características de los mismos, aplicando normas internas de almacenamiento, para garantizar el mantenimiento de las características de las materias primas, el cumplimiento en su caso de normas de seguridad (APQ) y la continuidad en el flujo de producción.

CR1.3 Los procedimientos de registro manual y/o informático, o por otros medios, del material recibido o expedido, se realizan incorporando información de los productos en los soportes establecidos para asegurar el control de existencias en el almacén y garantizar la continuidad en el flujo de producción.

CR1.4 Las instrucciones de preparación de la fórmula de la mezcla relacionada con la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se comunican para la puesta a disposición de los elementos establecidos, comprobando el uso de los medios, instrumentos y equipos oportunos, para evitar pérdidas de materiales o deterioro de los equipos y garantizar la continuidad en el flujo de producción.



CR1.5 Los sistemas de medición, dosificadores y mezcladores se comprueban para asegurar la cantidad y la calidad de las mezclas obtenidas y su transformabilidad.

CR1.6 Los productos se almacenan siguiendo criterios establecidos en las normas específicas de prevención frente al riesgo químico o contaminación medioambiental tales como APQ y ATEX, para garantizar el almacenamiento seguro.

RP2: Coordinar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, controlando las condiciones de producción y en su caso, conducir directamente el proceso, para garantizar la continuidad en el flujo de producción.

CR2.1 Los aditivos y sustancias auxiliares para la protección de los moldes y el desmoldeo de los artículos se seleccionan en función del artículo a obtener y del proceso de transformación a seguir, controlando las condiciones de producción para garantizar la calidad del mismo.

CR2.2 Las órdenes de producción se transmiten comprobando el funcionamiento de la instalación, garantizando que no hay contaminaciones procedentes de materiales anteriores, y controlando las condiciones de producción para evitar rechazos por cambio de producto o inicio de fabricación.

CR2.3 Las condiciones establecidas para el proceso se cotejan con las especificadas en la orden de trabajo, controlando las condiciones de producción para evitar errores.

CR2.4 Las variables establecidas para la conducción de la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se supervisan, analizando su posible modificación en el proceso, realizándose en su caso, regulaciones y reajustes y controlando las condiciones de producción para evitar errores.

CR2.5 Las instrucciones sobre la participación en el proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se comunican a cada uno de los trabajadores implicados para garantizar su nivel de intervención.

CR2.6 El proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se gestiona incorporando buenas prácticas en el ámbito de los riesgos laborales, calidad y protección ambiental, comunicando las mismas a cada uno de los trabajadores implicados para garantizar la mayor seguridad.

CR2.7 Los datos resultados obtenidos del proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se registran incluidas las posibles anomalías y sus causas en los soportes establecidos para tal fin, para analizarlos posteriormente y establecer un proceso de mejora en el control de las condiciones de producción.

RP3: Controlar los procesos complementarios al proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, haciéndolos funcionar sincrónicamente (en correspondencia temporal con otro proceso) para asegurar 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 ralentización en el proceso de producción global y asegurar su continuidad evitando una disminución en su eficiencia.

CR3.2 Las características del producto final o semimanufacturado se controlan, detectando las desviaciones respecto a lo establecido y ordenando las medidas correctoras, para evitar en lo posible los rechazos y asegurar la continuidad del proceso.

CR3.3 Los dispositivos de detección y eliminación de productos finales o semimanufacturados defectuosos se calibran verificando su funcionamiento con la periodicidad establecida, para garantizar la calidad de la medida y asegurar la continuidad del proceso.

CR3.4 Los productos finales o semimanufacturados obtenidos se almacenan previa identificación y etiquetaje para asegurarse de esta forma su control y trazabilidad.

CR3.5 Los cálculos para determinar el rendimiento del proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se efectúan analizando y procesando las variables intervinientes y en función de los resultados hacer propuesta de medidas dirigidas a optimizar el proceso.

RP4: Informar al personal a su cargo respecto al proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica mediante actividades documentadas según lo indicado en el sistema de calidad y atendiendo a criterios de riesgos laborales y medioambientales para favorecer la productividad.

CR4.1 El plan de formación del personal relativo al proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, vinculado al puesto de trabajo, se planifica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del aprendizaje teniendo en cuenta los cambios en el proceso, adquisición de nuevos equipos o incorporación de nuevos trabajadores.

CR4.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR4.3 Las instrucciones de trabajo relativo al proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se actualizan y disponen considerando aspectos relacionados con el orden y limpieza, manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR4.4 Las comunicaciones que permiten detectar problemas en las operaciones de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, analizar dificultades de funcionamiento y aportan un estímulo para el grupo se realizan dentro del equipo de trabajo para una eficaz resolución.

CR4.5 El personal a su cargo se mantiene motivado participando activamente en los planes de mejora en el área de trabajo de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

CR4.6 Los acuerdos e inquietudes de su grupo se exponen por el responsable del área de trabajo de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, actuando de interlocutor ante sus superiores para favorecer la comunicación vertical.

CR4.7 El personal implicado en cada operación de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se determina en función de su cualificación asignándosele responsabilidades según el trabajo a realizar, contemplándolo en el sistema de calidad.

RP5: Supervisar el orden, la limpieza y la ejecución de los trabajos vinculados a la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica atendiendo a normativa de riesgos laborales, medioambiente y calidad en los puestos de trabajo a su cargo para garantizar la seguridad en las instalaciones.

CR5.1 La limpieza y orden en las operaciones de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se comprueban analizando los productos que intervienen en el proceso para asegurar la eliminación de factores contaminantes.

CR5.2 Los elementos de seguridad de máquinas e instalaciones se vigilan para garantizar su funcionamiento y la integridad de los operarios que las manipulan controlando si la velocidad, presión, producción, entre otros se ajusta al procedimiento establecido.

CR5.3 Las anomalías y las no conformidades detectadas en el proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se notifican al superior responsable según procedimientos y tiempos para asegurar el funcionamiento de la instalación e iniciar acciones correctivas, si procede.

CR5.4 Los equipos de protección individual (EPIs) se garantiza su utilización en la ejecución de los trabajos vinculados a la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica supervisando el ajuste entre estos y la secuencia del proceso para asegurar la integridad de los operarios y la seguridad de la instalación.

CR5.5 La existencia de una emergencia se coordina según procedimientos establecidos, comunicación al responsable, utilización de equipos, salida del edificio, entre otros para garantizar una acción eficaz.

CR5.6 Los procedimientos de trabajo vinculados al proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica se llevan a cabo respetando los parámetros definidos para garantizar la calidad de los productos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte mecánico, neumático o bombeo tales como cintas transportadoras, carretillas, bombas o líneas de vacío. Sistemas de almacenamiento como pueden ser tanques, depósitos o estanterías. Equipos de pesada (básculas, balanzas). Elementos e instrumentos de medida de usos y magnitudes (calibres, pie de rey, metros, termómetros, manómetros). Calefactores y refrigeradores, bombas y compresores. Dosificadores y mezcladores. Manipuladores y robots para gobernar los dosificadores o las máquinas de empaquetado. 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, cintas transportadoras y empaquetadoras. Equipos de protección individual. Manual de calidad. Procedimientos de trabajo. Extractores de gases, polvos y sustancias nocivas. Materiales poliméricos. Productos químicos. Fluidos.

Productos y resultados:

Suministro de materias primas y preparación de mezclas relacionadas con la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica coordinadas. Transformación de termoestables y materiales compuestos coordinada. Procesos complementarios al proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica controlados. Personal implicado en el proceso informado. Orden, limpieza y la ejecución de los trabajos supervisados.

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: 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 diseño del molde y/o modelo de resina a construir para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica para realizar su

fabricación, teniendo en cuenta las características del producto final.

CR1.1 La funcionalidad del molde y/o modelo (capacidades, fuerzas, dimensiones, entre otros), se determina mediante las especificaciones técnicas establecidas para garantizar que se cumple con dicha funcionalidad.

CR1.2 Los requerimientos del manual de diseño de la empresa y la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente, se recogen en las especificaciones técnicas de los moldes y/o modelos para garantizar su cumplimiento.

CR1.3 Los materiales para cada órgano o elemento del molde y/o modelo se identifican y se relacionan con los tratamientos térmicos y/o superficiales exigidos para garantizar su manufactura.

CR1.4 Los materiales para el producto diseñado se eligen con la resistencia, acabados, costes y calidad establecidos, para garantizar la calidad y el coste de los productos finales.

CR1.5 Los valores para establecer los refuerzos del molde y/o modelo se calculan considerando las condiciones de realización para garantizar su integridad.

CR1.6 Los materiales a emplear se definen teniendo en cuenta el proceso para evitar una mala transformación.

CR1.7 El proceso de ensamblado de las piezas que forman parte del molde y/o modelo se estudia simulando el mismo, para evitar errores cuando el proceso se realice en la fabricación del producto.

CR1.8 La fabricación, montaje y mantenimiento del producto se diseña adaptándose a los medios de producción disponibles, y teniendo en cuenta las dimensiones de transporte, los elementos de sujeción, las protecciones en el desplazamiento, el peso, y otros, para garantizar su fabricación y transporte.

RP2: Organizar la construcción de los moldes y/o modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en el manual de diseño para garantizar su calidad.

CR2.1 La interpretación de los planos del molde y/o modelo por parte del personal a su cargo, se revisa asegurándose de que se adecúa a los requerimientos establecidos en el manual de diseño para evitar errores en procesos posteriores.

CR2.2 La secuencia de operaciones para construir un molde y/o modelo se fija teniendo en cuenta criterios de optimización de recursos y tiempos, para garantizar el mejor resultado económico posible.

CR2.3 Los materiales a emplear, incluidos los refuerzos metálicos y los sistemas auxiliares de unión, se disponen teniendo en cuenta las especificaciones contempladas en el proceso, para garantizar su comportamiento durante el mismo.

CR2.4 Los inventarios de materiales disponibles se verifican teniendo en cuenta las necesidades del proceso de construcción, para prevenir paradas innecesarias.

CR2.5 Los trabajos previos a la construcción de los moldes y/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 para garantizar su fabricación.

RP3: Supervisar la construcción, el armado y montaje de un molde de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica del producto, asegurando la continuidad del proceso para garantizar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el manual de diseño.

CR3.1 La superficie del molde, los refuerzos empleados, las dimensiones y otras características reflejadas en la orden de trabajo, se supervisan en el proceso de elaboración del mismo, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones.

CR3.2 La formación del molde mediante la aplicación sucesiva de capas de materiales se supervisa, asegurando que se refuerza en función de su peso y dimensiones, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el manual de diseño.

CR3.3 El molde obtenido se controla contrastando con las especificaciones establecidas en el manual de diseño, y en caso de daños o defectos, se toman las medidas correctoras para garantizar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el manual de diseño.

CR3.4 Las desviaciones con respecto a lo establecido en el manual de diseño se registran teniendo en cuenta la variabilidad de los valores y caso de error, procediendo a comunicar las órdenes para su subsanación, informando a las personas correspondientes en caso de que supere el nivel de responsabilidad, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones del molde y/o modelo.

CR3.5 El cumplimiento de la normativa vinculada a seguridad y medioambiente por parte del personal adscrito al departamento se garantiza, supervisando la aplicación de la misma a las competencias desempeñadas para garantizar el desarrollo sostenible de la actividad.

CR3.6 Los desechos de producción se gestionan según procedimientos establecidos, para asegurar un desarrollo sostenible.

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. 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:

Especificaciones del diseño del molde y/o modelo de resina elaboradas. Construcción de moldes y/o modelos de resina organizada y supervisada.

Información utilizada o generada:

Fichas de productos y manuales de máquinas. Órdenes 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: 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: Verificar el estado y funcionamiento de los equipos y de los servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros, para garantizar el proceso atendiendo a normativa medioambiental y de riesgos laborales.

CR1.1 Los servicios auxiliares del proceso de transformación de polímeros (sistemas de recogida, inyección de gas, alimentación de fibras, y otros) se analizan para garantizar su funcionamiento, realizando los cálculos para su suministro según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR1.2 Las conexiones o regulaciones de los sistemas de alimentación de energía y fluidos se realizan para su uso, según lo descrito en los procedimientos de trabajo y posibilitar el funcionamiento de los equipos y servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros.

CR1.3 Los programas de limpieza y purga, incorporando aditivos limpiadores para los procesos anteriores en los que se han utilizado los equipos y de los servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros se controlan realizando el seguimiento de su ejecución según lo descrito en los procedimientos de trabajo.



CR1.4 La puesta a punto de los sistemas empleados en la transformación de polímeros se realiza para establecer las secuencias y los valores establecidos en los protocolos de funcionamiento operativo, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR1.5 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, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR1.6 Las anomalías surgidas se evalúan considerando su repercusión en el proceso, para ordenar las acciones correctoras o avisando a su superior si la incidencia supera sus atribuciones.

CR1.7 Las máquinas e instalaciones se mantienen activas y en condiciones de uso verificando su funcionamiento para evitar accidentes según lo descrito en los procedimientos de trabajo garantizando la utilización de equipos de protección personal (EPIs).

CR1.8 El orden y limpieza de la instalación se establecen según lo descrito en los procedimientos de trabajo para garantizar su mantenimiento aplicando buenas prácticas ambientales.

RP2: Coordinar el montaje de moldes o matrices implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares según planos atendiendo a criterios de riesgos laborales.

CR2.1 Los planos o esquemas de montaje de moldes o matrices se interpretan teniendo en cuenta el tipo de plano, escala, entre otros para transmitir las instrucciones a los operarios implicados en el montaje de moldes y matrices según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.2 El montaje de moldes o matrices se coordina siguiendo el procedimiento y normas de seguridad según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.3 Los sensores, finales de carrera, y otros (cantidad de material, presión, tiempo, entre otros), se garantiza su ajuste para cumplir las especificaciones de la pieza a obtener, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.4 El molde o matriz se verifica observando que las características de su terminación no presentan deterioros para su uso, estableciendo acciones correctivas, caso contrario según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.5 Los elementos móviles funcionales en moldes y máquinas implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se aseguran verificando que están ajustados para su uso según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.6 Las instrucciones de montaje de moldes o matrices implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se redactan en manuales para su aplicación por parte de los operarios montadores según lo descrito en los procedimientos de trabajo.



CR2.7 Los mecanismos o elementos móviles de los moldes o matrices implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se protegen con dispositivos en los que se señala su localización e identificación para evitar accidentes según normas de seguridad establecidas en los procedimientos de trabajo.

RP3: Asegurar el mantenimiento de los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares comprobando la aplicación de los sistemas de prevención de riesgos para garantizar la continuidad del proceso de transformación de polímeros.

CR3.1 El estado general de los equipos y útiles se evalúa proveyendo posibles anomalías para evitar fallos según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.2 Las operaciones de mantenimiento se programan para reducir su interferencia con el proceso productivo según lo descrito en los procedimientos de trabajo teniendo en cuenta la aplicación de buenas prácticas ambientales.

CR3.3 Los trabajos de mantenimiento de los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se vigilan para garantizar su eficacia funcional y/o económica según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.4 La detección de nuevos riesgos en los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se transmite a los responsables de seguridad para la implantación de medidas correctoras según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.5 Las operaciones de mantenimiento preventivo de los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se establecen identificando procedimientos de detección, ajuste y corrección para su posterior comunicación como instrucciones a los operarios involucrados según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.6 El calibrado de los instrumentos y sistemas de control del proceso se coordina garantizando su ajuste con la mayor exactitud posible con los valores de la magnitud que ha de medir y, en su caso, se corrigen las desviaciones detectadas según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

RP4: Programar robots, manipuladores, controladores lógicos programables (PLCs), sistemas de fabricación flexible (MFS), y otros sistemas auxiliares empleados en procesos de transformación de polímeros, garantizando la calidad del mismo y de sus servicios auxiliares.

CR4.1 Los robots, manipuladores y entorno de fabricación integrada por ordenador (CIM) se establecen considerando el sistema de producción, empleando catálogos, manuales, y otras fuentes de información suplementarias para garantizar el desarrollo del proceso.

CR4.2 La configuración de los sistemas de fabricación automática (célula de montaje, Marca Fin de Subrutina MFS, fabricación integrada por ordenador CIM), se representa mediante

bloques funcionales para asegurar que cumple los objetivos, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.3 Los programas para controladores lógicos programables (PLCs) y robots, se manejan para obtener las piezas de polímeros según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.4 Las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad) de robots y manipuladores se simulan y se comprueba su funcionamiento según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.5 Los programas de control de los automatismos se reajustan para corregir los fallos detectados en la simulación según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.6 Los programas modificados se registran y archivan para su control según lo descrito en los procedimientos de trabajo para documentar el proceso de trazabilidad.

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).

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. Materiales poliméricos. Productos químicos. Fluidos.

Productos y resultados:

Estado y funcionamiento de los equipos y de los servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros verificados. Montaje de moldes o matrices coordinados. Mantenimiento de los equipos asegurado. Robots, manipuladores, controladores lógicos programables (PLCs), sistemas de fabricación flexible (MFS), y otros sistemas auxiliares programados.

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: 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: Coordinar las operaciones complementarias y de acabado de los transformados poliméricos (de productos de termoplástico y termoestables) realizando el seguimiento operativo del proceso para garantizar que el producto final cumpla las especificaciones establecidas.

CR1.1 Los tratamientos previos (desengrasado, mordentado, y otros), se realizan acondicionando el artículo para garantizar la estabilidad en el tratamiento complementario que debe experimentar el artículo final.

CR1.2 Las operaciones complementarias y de acabado (impresión, metalizado, pintado, mecanizado, pulido, soldadura, adhesión, montaje de conjuntos, y otras), se realizan previa identificación a partir de las órdenes de producción para obtener los productos acabados, utilizando equipos de protección individual (EPIs) y aplicando medidas de protección ambiental.

CR1.3 Los procesos de impresión se realizan supervisando que los clichés montados son los establecidos para el producto a imprimir.

CR1.4 Las especificaciones de las instalaciones de tratamiento superficial se comprueban verificando que estén de acuerdo con los protocolos de fabricación para garantizar que están en condiciones de trabajo (productos, localización, caducidad, proceso de aplicación, entre otro).



CR1.5 Las especificaciones de calidad y tolerancias dimensionales se controlan en las operaciones de acabado mecánico de las piezas comprobando que la cantidad total que se permite variar en la fabricación de una pieza respecto de lo indicado en el plano es aceptable, para garantizar que cumplan los requisitos establecidos.

CR1.6 Las piezas unidas y los artículos montados se comprueban garantizando que cumplen las especificaciones establecidas en las órdenes de trabajo (punto de unión, adhesivado, productos a utilizar para el montaje, entre otros) para garantizar la calidad del producto final.

RP2: Controlar los productos acabados de termoplástico y termoestables comprobando que cumplen las especificaciones técnicas y estéticas para garantizar su calidad.

CR2.1 Los productos acabados de termoplástico y termoestables, los materiales auxiliares y de acondicionado empleados en su fabricación se verifican visualmente (forma, tamaño, aspecto, terminado, entre otros) para comprobar su idoneidad.

CR2.2 La frecuencia de toma de muestras en productos acabados de termoplástico y termoestables se fija supervisando que éstas se obtienen, identifican y procesan de acuerdo a las normas establecidas para cumplir con el plan de calidad.

CR2.3 La toma de muestras en productos acabados de termoplástico y termoestables se ordena de una manera extraordinaria cuando se producen situaciones anormales que puedan afectar a la calidad de los artículos obtenidos, para prever las posibles no conformidades de estos artículos.

CR2.4 Los ensayos en productos acabados de termoplástico y termoestables descritos en el plan de calidad se realizan con precisión y exactitud y según el consumo de reactivos establecidos para aprobar el producto.

CR2.5 Los resultados obtenidos de los ensayos en productos acabados de termoplástico y termoestables se validan, comparándose con los valores de referencia, para mantener los productos fabricados dentro de un estándar.

CR2.6 Las discrepancias entre las medidas y los valores estándares de los productos acabados de termoplástico y termoestables se analizan buscando las posibles causas y proponiendo en su caso las medidas correctivas, para mejorar el proceso de fabricación.

CR2.7 Los datos y resultados obtenidos de los ensayos en productos acabados de termoplástico y termoestables se registran en los soportes establecidos según los procedimientos normalizados de trabajo, para poder estudiar datos históricos y mejorar los procesos de producción.

RP3: Gestionar los resultados de los controles de calidad en el proceso y en productos de termoplástico y termoestables acabados para la emisión de informes de calidad y el aseguramiento de la trazabilidad de los mismos.

CR3.1 Los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado, muestreo y

ensayo (en proceso y en producto final), se comprueban garantizando que han sido registrados en los soportes y con los procedimientos y códigos establecidos (proceso de toma de datos, tratamiento, incorporación al registro, entre otros), para garantizar la trazabilidad.

CR3.2 Los datos obtenidos y su registro se validan comprobándolos con respecto a su usabilidad final, procediendo a la posterior selección de aquellos que tienen una mayor influencia sobre el control del proceso y del producto, para facilitar el estudio del mismo.

CR3.3 Los datos se ordenan, previa elaboración y agregación en función de su relación o implicación en el proceso y en productos de termoplástico y termoestables acabados para posteriores informes según requerimientos del sistema de calidad, para garantizar la trazabilidad y posibles estudios estadísticos.

CR3.4 Los resultados de los controles de calidad en el proceso y en productos de termoplástico y termoestables acabados se representan gráficamente para permitir un análisis del mismo a lo largo del tiempo.

CR3.5 Los cálculos de rendimientos obtenidos de los controles de calidad se realizan antes de liberar los productos para optimizar el proceso y detectar incidencias, y en su caso, investigar las causas y proponer soluciones.

CR3.6 La información de la situación del área de trabajo y de las incidencias del personal a su cargo se registra en los soportes establecidos, para garantizar la información al resto de personal que la necesite.

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, serían 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:

Operaciones complementarias y de acabado de los transformados poliméricos coordinadas. Productos acabados de termoplástico y termoestables controlados. Resultados de los controles de calidad en proceso y en productos gestionados.

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. Órdenes de fabricación e instrucciones complementarias. Reglamentos internos y normativa de calidad, prevención de riesgos y medioambiente. Informes de homologación. Normas de ensayo de materiales y productos. Manuales de operación de equipos e instrumentos de medida de propiedades.

MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS**Nivel: 3****Código: MF0778_3****Asociado a la UC: Manejar aplicaciones ofimáticas en la gestión de la información y la documentación****Duración: 90 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Elaborar programas de aprovisionamiento de materias primas a utilizar para realizar la producción del producto en industrias de transformación de polímeros teniendo en cuenta el tamaño del lote, su disponibilidad y la garantía de suministro.

CE1.1 Describir los procedimientos de control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos, MPR, MPR2, EPR, entre otros).

CE1.2 En supuesto práctico de aprovisionamiento:

- *Analizar el programa de producción, evaluando las necesidades de materias primas y productos auxiliares.*
- *Establecer el proceso de aprovisionamiento para asegurar la continuidad del proceso.*
- *Realizar las hojas de ruta de los materiales y productos auxiliares.*
- *Analizar el proceso de aprovisionamiento para detectar limitaciones, proponiendo soluciones para resolverlas.*

CE1.3 Relacionar las diferencias existentes en el aprovisionamiento cuando se realiza la gestión de la producción orientada al cliente, o la gestión de la producción convencional.

CE1.4 Describir los riesgos asociados a las operaciones de aprovisionamiento para la transformación de polímeros y las medidas de prevención que deben adoptarse.

CE1.5 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental en las operaciones de aprovisionamiento para la transformación de polímeros.

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 Describir las técnicas de programación empleadas para la optimización del proceso productivo.

CE2.2 Describir las técnicas de cambio rápido de fabricación (SMED), detallando las ventajas que proporcionan para el sistema productivo.

CE2.3 Relacionar las diferencias existentes en el proceso productivo cuando se realiza la gestión de la producción orientada al cliente, o la gestión de la producción convencional.

CE2.4 Describir los riesgos asociados a las operaciones de transformación de polímeros y las medidas de prevención que deben adoptarse.

CE2.5 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental en las operaciones de transformación de polímeros.

CE2.6 En supuesto práctico de programación de la producción:

- *Analizar el programa de producción asignando tiempos y recursos en forma gráfica y documentada.*
- *Realizar las hojas de ruta del proceso con detalle para asegurar la fabricación del producto.*
- *Analizar las limitaciones de cada proceso proponiendo las soluciones para resolverlas.*

- *Organizar el proceso productivo para dar satisfacción a los criterios específicos del cliente: distribución en planta, equilibrado de puestos de trabajo, calidad y medio ambiente.*

C3: Analizar la documentación técnica del sistema de gestión de calidad como garantía de la misma en la transformación de polímeros.

CE3.1 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de la documentación con la trazabilidad del lote producido para asegurar la calidad.

CE3.2 En un supuesto práctico de elaboración de documentación vinculada al sistema de gestión de calidad en la industria de transformación de polímeros:

- *Analizar los gráficos de control estadístico utilizados para determinar la capacidad de calidad del proceso, interpretando las tendencias para asegurar la calidad del producto.*
- *Relacionar el análisis de los datos con la gestión por procesos para proponer acciones de mejora.*
- *Manipular los instrumentos y dispositivos de control de la calidad utilizados en la industria de transformación de polímeros.*

CE3.3 En un supuesto práctico de tratamiento de documentación vinculada al sistema de gestión de calidad en la industria de transformación de polímeros:

- *Aplicar programas informáticos en el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo para su control.*

C4: Analizar el sistema de calidad relacionando los elementos que lo integran con la política de calidad establecida en la industria de transformación de polímeros.

CE4.1 Describir las fases de implantación, mantenimiento y acreditación de un sistema de calidad.

CE4.2 Describir la función de la gestión de la calidad, identificando sus elementos y la relación que tienen con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE4.3 Describir los contenidos de los informes de calidad y homologación de procesos y productos industriales.

CE4.4 En un supuesto práctico de elaboración de un informe de calidad en la industria de transformación de polímeros:

- *Preparar los registros e informes para auditorías y acreditaciones de calidad, validando los procedimientos y conservándolos en los formatos establecidos.*

CE4.5 Analizar las necesidades del proceso de auditoría interna y el desarrollo de las mismas, preparando la documentación.

CE4.6 Describir los elementos de un plan de inspección de calidad relacionándolos con los objetivos para asegurar la calidad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar, ejecutar y hacer cumplir instrucciones de trabajo.

Demostrar inteligencia emocional.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Contenidos:

1. Gestión de recursos materiales en industrias de transformación de caucho y látex

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) y 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.

2. Organización de la producción en industrias de transformación de caucho y látex

Tipos de procesos y procesos tipo. Esquematización de procesos de producción. Análisis de diagramas de procesos, simbología. 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. Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo. 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, 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. Gestión de recursos humanos en industrias de transformación de caucho y látex

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.

4. Gestión y Control de Calidad en industrias de transformación de caucho y látex

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. Manuales e informes de calidad. Principios de gestión ambiental: ISO 14000 y su relación con la gestión de la calidad. 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.

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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas,

laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de la producción en industrias de transformación de polímeros, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: TRANSFORMACIÓN DE TERMOESTABLES Y MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA

Nivel: 3

Código: MF0783_3

Asociado a la UC: Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar polímeros termoestables y aditivos empleados en formulación de mezclas con propiedades de 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 de los artículos finales.

CE1.3 Caracterizar las cargas 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, 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).

CE1.7 Describir los riesgos derivados de la manipulación de los productos, proponiendo técnicas o procedimientos de seguridad para su minimización o anulación.

C2: Analizar el almacenamiento de materias primas y la preparación de mezclas en la transformación de termoestables.

CE2.1 Identificar las características de almacenamiento de materias primas en función de sus características.

CE2.2 En un supuesto práctico de mezclas de transformación de termoestables:

- Realizar los cálculos de masas y volúmenes de componentes para preparar una masa determinada de mezcla, partiendo de una ficha de formulación.

CE2.3 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.

CE2.4 Relacionar la trascendencia de un mezclado con las propiedades finales del artículo y su posible incidencia en la aparición de defectos y no conformidades en el proceso de transformación.

CE2.5 Identificar las variables que influyen en las operaciones de dosificación y mezclado, determinar los instrumentos que las miden y las unidades que se emplean.

CE2.6 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 la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, explicando sus fundamentos y aplicaciones.

CE3.1 Analizar las técnicas de transformación de termoestables, explicando sus fundamentos, asociando las variables de transformación con las propiedades de la materia.

CE3.2 Explicar la función de los equipos de transformación de polímeros termoestables.

CE3.3 Identificar los parámetros de control del proceso en función del método de transformación.



CE3.4 Explicar los métodos de identificación de los productos iniciales, semiacabados y finales, tanto los verificados como los que están en fase de confirmación, relacionándolos con la trazabilidad del proceso.

CE3.5 En un supuesto práctico de transformación de termoestables:

- Justificar a través del diagrama de flujo las fases de transformación de termoestables, explicando el fundamento de los equipos y las variables asociadas.

CE3.6 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.

C4: Aplicar técnicas de control por medio de una planta piloto, en una instalación tipo de transformación de termoestables, en el contexto de formación específica para el puesto de trabajo.

CE4.1 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 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.*
- Proponer la asignación de las tareas asociadas.*
- Calcular el rendimiento de la transformación.*

CE4.2 En un supuesto práctico de fabricación de un artículo final de transformación de termoestables, por medio de simuladores o equipos a escala de laboratorio, en el que se realice actividades de formación, explicar:

- Procedimiento para garantizar que los equipos de medidas están calibrados.*
- Procedimiento para conducir la transformación de los polímeros según las especificaciones técnicas.*
- Procedimiento para verificar la calidad del producto final.*

CE4.3 Valorar la importancia de transformar termoestables con la generación de residuos.

C5: Aplicar técnicas de supervisión de organización (orden, limpieza y ejecución de trabajos) vinculados a la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, atendiendo a criterios de tratamiento integral (calidad, riesgos laborales, medioambiente y

seguridad).

CE5.1 Describir las normas de operación segura para las personas en el área de trabajo.

CE5.2 Interpretar las normas de seguridad e higiene prescritas en los procedimientos de trabajo y las generales del entorno laboral, actuando acorde a las mismas.

CE5.3 En un supuesto práctico de riesgos laborales en el proceso de transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica:

- Utilizar y supervisar el uso y estado de los equipos de protección individual en la forma establecida.

CE5.4 Describir los riesgos asociados a las técnicas de transformación de plásticos y los sistemas de prevención.

CE5.5 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental.

CE5.6 Justificar la importancia del orden y limpieza como hecho del proceso productivo.

CE5.7 Definir no conformidades concretando ejemplos de estas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.1 y CE4.2; C5 respecto a CE5.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Contenidos:

1. Materiales poliméricos

Termoplásticos y termoestables. Sistemas de refuerzo: fibras largas, fibras cortas y tejidos (mats). Cargas: harina de madera, celulosa, cargas minerales, y otras. Clasificación de materiales termoestables (resinas fenólicas, aminoplastos, poliésteres y resinas epoxi). Reacciones de entrecruzamiento: catalizadores y activadores. Efecto de la temperatura.

2. Termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas. Propiedades químicas. Propiedades dieléctricas. Interrelación de las propiedades fisicoquímicas y su explicación microscópica. Ventajas industriales de los transformados termoestables.

3. Transformación de termoestables

Sistemas de dosificación y mezclado. Moldeo a mano. Moldeo a vacío. Moldeo por infusión. Proyección simultánea. RTM (moldeo por transferencia de resina). SMC (moldeo por conformado de láminas). BMC (moldeo de compuestos en masa). Inyección. Extrusión. Pultrusión. Enrollamiento de hilo.

4. Recogida e identificación de productos finales. Eliminación de artículos defectuosos

Calibración. Importancia. Sincronización con el conjunto del proceso. Trazabilidad. Planes de muestreo.

5. Seguridad en transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Condiciones de seguridad en el entorno de trabajo. Normas de seguridad de máquinas e instalaciones. Riesgos de manipulación de sustancias químicas y mezclas. Equipos de protección individual y dispositivos de detección y protección. Gestión ambiental. Gestión de calidad.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control de la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)

o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: MOLDES DE RESINA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE TERMOESTABLES Y MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA

Nivel: 3

Código: MF0784_3

Asociado a la UC: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar las necesidades constructivas de los modelos de resina con las especificaciones del polímero termoestable y/o materiales compuestos de matriz polimérica a transformar, en función de las características del producto final.

CE1.1 Detallar los requisitos del modelo (capacidades, fuerzas, dimensiones, y otras), teniendo en cuenta la aplicación a la que va destinado.

CE1.2 Identificar la normativa aplicable a la fabricación de moldes de resina, detallando dichas normas.

CE1.3 Describir los elementos constitutivos de un modelo 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 relacionándola con los hechos que generaría su no cumplimiento.

CE1.5 Describir los 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.

CE1.6 Detallar los 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.



CE1.7 Describir los criterios de diseño relacionándolos con la manufactura, rigidez, resistencia y otras características de los transformados poliméricos.

C2: Caracterizar la elaboración de moldes de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, y su armado y montaje posterior.

CE2.1 Describir la elaboración del molde relacionándola con su coste, la vida de servicio y el número de piezas a fabricar.

CE2.2 Seleccionar la forma de construcción del molde (forma macho o hembra), en función de la cara principal de la pieza a producir, o de la facilidad de su pulido y acabado.

CE2.3 Caracterizar los tipos de resinas empleadas en la fabricación de moldes, relacionándolo con sus aplicaciones.

CE2.4 Explicar el refuerzo de fibra de vidrio relacionándolo con la calidad de superficie y precisión geométrica del molde.

CE2.5 Explicar las funciones de los aditivos empleados en la elaboración de moldes (catalizadores, desmoldeantes, y otros), relacionándolas con la calidad del molde.

CE2.6 Enumerar los defectos de los moldes relacionándolos con sus causas y posibles soluciones.

CE2.7 Describir el mantenimiento de los moldes de materiales compuestos de matriz polimérica, detallando las operaciones y el motivo de que se realice.

C3: Efectuar el montaje de un molde de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, analizando las etapas del proceso.

CE3.1 En un supuesto práctico de elaboración de un molde o modelo:

- 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.*

CE3.2 En un supuesto práctico de elaboración de un molde o modelo:

- 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.*

CE3.3 En un supuesto práctico de elaboración de un molde o modelo:

- Redactar un informe técnico de molde obtenido.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 completa.

Otras capacidades:

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Compartir información con el equipo de trabajo.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Contenidos:

1. Dibujo de moldes para la fabricación de moldes y/o modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Normas sobre la representación de moldes. Escalas. Interpretación de un dibujo. Sistemas de representación: sistema diédrico, perspectiva caballera e isométrica. Intersecciones. Dibujo de moldes por ordenador. Introducción la entorno CAD. Simulación de moldes.

2. Materiales para la fabricación de moldes y/o modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

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.

3. Materiales compuestos para la fabricación de moldes y/o modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Resinas: viscosidad, tixotropía, reactividad, contracción, sistemas de curado, resistencia térmica y mecánica.

Refuerzos: tejidos, fibras de carbono, fibra de vidrio, y otros.

Aditivos: agentes de entrecruzado (catalizadores), ceras, desmoldeantes, entre otros. Determinación de características de proceso: ensayos de entrecruzado (tiempo de curado), índices de yodo, alcohol, isocianato, y otros. Métodos volumétricos.

4. Construcción y mantenimiento de moldes de resina y reparación de los defectos de los mismos

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 en los moldes de resina y sus causas. Reparación de defectos en los moldes de resina. Normativa en la construcción y reparación de moldes o modelos de resina.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el diseño y construcción de moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: INSTALACIONES, MÁQUINAS Y SERVICIOS AUXILIARES DE LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Nivel: 3

Código: MF0781_3

Asociado a la UC: Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar servicios auxiliares asociados a instalaciones de transformación de polímeros, desde el punto de vista de la función que desarrollan.

CE1.1 En un supuesto práctico de transformación de polímeros:

- *Identificar los servicios auxiliares implicados en la transformación de polímeros.*
- *Estimar mediante cálculos sencillos las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración o vapor.*
- *Establecer un programa de mantenimiento de instalaciones.*

CE1.2 En un supuesto práctico de instalaciones de transformación de polímeros:

- *Interpretar los planos eléctricos, neumáticos, y otros, de las máquinas de transformación de polímeros y periféricos.*
- *Interpretar la información sobre condiciones de operación de las máquinas y equipos de los servicios auxiliares y traducirla en órdenes de trabajo.*

CE1.3 Explicar la función que realizan las instalaciones auxiliares para la transformación de plásticos y caucho.

CE1.4 Identificar en operaciones de equipos auxiliares, operaciones de puesta en funcionamiento y mantenimiento de máquinas e instalaciones, las normas de seguridad aplicables.

C2: Especificar las características de moldes y matrices, desde el punto de vista de su montaje y mantenimiento.

CE2.1 Analizar la función que desempeñan los subconjuntos y mecanismos dentro del propio molde.

CE2.2 En un supuesto práctico de proceso de montaje de elementos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares:

- Establecer el conjunto de operaciones que aseguran el montaje de los moldes, matrices, husillos, y otros elementos.

CE2.3 En un supuesto práctico de montaje de un molde:

- Seleccionar las herramientas y elementos 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 garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.

- Realizar los ajustes sobre máquina y molde para asegurar su 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).

CE2.4 En un supuesto práctico de mantenimiento de primer nivel de elementos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares:

- Establecer el procedimiento de limpieza, conservación y almacenaje de moldes, matrices, husillos, y otros.

CE2.5 Definir los puntos críticos del molde o matriz para establecer las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE2.6 Identificar los elementos de seguridad en moldes para la transformación de polímeros.

C3: Analizar el funcionamiento y mantenimiento de máquinas de transformación de polímeros teniendo en cuenta la normativa de riesgos laborales.

CE3.1 Explicar la función de los sistemas y elementos de las máquinas de transformación de polímeros y equipos auxiliares.

CE3.2 Describir el funcionamiento y aplicación de los subconjuntos, sus circuitos y los procedimientos de puesta en marcha, parada y control de equipos de transformación de polímeros (inyectores, extrusoras, máquinas de procesos de compresión y transferencia, equipos de vulcanización, y otros).

CE3.3 Explicar el contenido de un programa de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de transformación.

CE3.4 En un supuesto práctico sobre una máquina de transformación:

- *Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.*
- *Establecer el plan de mantenimiento preventivo.*
- *Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.*
- *Prever la disponibilidad de materiales y repuestos.*
- *Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos.*
- *Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación.*

CE3.5 Identificar en máquinas de transformación de polímeros, los elementos de seguridad a tener en cuenta en el proceso de funcionamiento y mantenimiento.

C4: Analizar el funcionamiento de equipos auxiliares, manipuladores, robots, y otros, empleados en la transformación de polímeros teniendo en cuenta criterios de calidad.

CE4.1 Explicar la función de los sistemas y elementos de los manipuladores y robots empleados en la transformación de polímeros.

CE4.2 Explicar el contenido de un programa de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de transformación.

CE4.3 Justificar la sincronización de equipos auxiliares (extractores, equipos de transporte, y otros) para la transformación de los productos.

CE4.4 En un supuesto práctico sobre una máquina de transformación complementada con sistemas auxiliares:

- *Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.*
- *Establecer el plan de mantenimiento preventivo de los elementos auxiliares.*
- *Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.*
- *Prever la disponibilidad de materiales y repuestos.*
- *Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos.*
- *Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación.*

CE4.5 En un supuesto práctico de funcionamiento de equipos implicados en la transformación de polímeros:

- *Establecer el protocolo de programación de robots, automatismos y controladores lógicos*

programables (PLCs) para la transformación de materiales poliméricos.

CE4.6 Simular un proceso productivo en el que sea necesario la utilización de robots, automatismos, CIM, entre otros.

C5: 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.

CE5.1 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.

CE5.2 Describir los riesgos asociados a las operaciones de transformación de materiales poliméricos.

CE5.3 Identificar los distintos elementos de seguridad de máquinas de transformación de polímeros.

CE5.4 Explicar las normas generales de seguridad en plantas de transformación de polímeros.

CE5.5 Justificar las ventajas adquiridas mediante el mantenimiento del adecuado orden y limpieza en el lugar de trabajo.

CE5.6 Establecer un programa de control y mantenimiento de los elementos de seguridad de las máquinas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.1 y CE1.2; C2 respecto a CE2.2, CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Contenidos:

1. 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. Equipos, operatoria, puesta en marcha y parada. Mantenimiento de primer nivel. Metodología de gestión del orden y limpieza en el lugar de trabajo: 5S, y otras. Programación de robots, manipuladores y PLCs. Sistemas de fabricación automática (MFS, CIM). Seguridad eléctrica. Elementos de seguridad de máquinas: seguridad en elementos mecánicos y eléctricos.

2. 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. Seguridad de instalaciones de fluidos y gases a presión. Sistemas de control: instrumentación. Panel de mando. Control y programación por ordenador.

3. Montaje y mantenimiento de moldes y matrices para la transformación de polímeros

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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto

Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la verificación del estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: COORDINACIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES COMPLEMENTARIAS, DE ACABADO Y LA CALIDAD DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE TERMOPLÁSTICOS Y TERMOESTABLES

Nivel: 3

Código: MF0785_3

Asociado a la UC: 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 complementarias y de acabado de los procesos de transformación de materiales termoplásticos y termoestables con las aplicaciones del producto final.

CE1.1 En un supuesto práctico a partir de la observación de un producto comercial:

- *Describir la secuencia de operaciones de acabado, relacionándolas con las características del artículo final.*
- *Establecer los tratamientos de acabado y de montaje que ha experimentado para alcanzar el aspecto final.*

CE1.2 En un supuesto práctico a partir de la observación de un producto comercial:

- *Analizar los tipos de adhesivos empleados en las operaciones de unión química, justificando su utilización en función de la naturaleza de la matriz polimérica a unir.*
- *Caracterizar las operaciones de preparación de superficies (tratamiento corona, plasma, y otros) y tratamientos previos (desengrasado y mordentado), valorando su relación con tratamientos posteriores.*

CE1.3 Describir los sistemas de acondicionado 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 técnicas complementarias y de acabado en los artículos transformados de termoplástico y/o termoestables.

CE2.1 Analizar las operaciones de acabado y postransformación de los transformados poliméricos, identificando los equipos empleados en las mismas.

CE2.2 Relacionar los sistemas de unión de las piezas plásticas con los esfuerzos que va a experimentar el producto final.

CE2.3 Describir la preparación de los productos auxiliares de acabado (tintas, baños de metalizado, y otros).

CE2.4 Identificar las variables a controlar en los tratamientos de acabado.

CE2.5 En un supuesto práctico a partir de artículos semielaborados de polímeros:

- *Aplicar los 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 un supuesto práctico de información de personal de un departamento:

- *Informar de manera específica y continua al personal en relación con 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 técnicas de ensayo, los equipos empleados y las

propiedades que determinan.

CE3.3 Determinar de forma práctica los parámetros fisicoquímicos a determinar, tanto en materias primas, productos semifabricados, como en artículos finales.

CE3.4 En un supuesto práctico de detección de calidad de los productos:

- Enumerar los defectos que presentan los artículos de termoplástico y termoestables, explicando sus causas y proponiendo soluciones.

CE3.5 Realizar cálculos 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 normas relacionadas con la calidad de los artículos de termoplástico y termoestables.

C4: Elaborar informes técnicos a partir de datos de los procesos y de la aplicación de técnicas de control de calidad, valorando su trascendencia en el aseguramiento de la misma 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 En un supuesto práctico de gestión de datos vinculados al control de calidad:

- Elaborar informes con la terminología y simbología utilizada en el sector, revisando toda la documentación asociada.

CE4.5 Relacionar informes técnicos elaborados con el aseguramiento de la calidad, la trazabilidad de los lotes y la homologación de los productos y procesos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.1 y CE1.2; C2 respecto a CE2.5 y CE2.7; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Emplear herramientas informáticas.

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. Ensayos de control de calidad en acabados 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.

3. Sistemática de la toma de muestras para el control de calidad en acabados de materiales termoplásticos y termoestables

Normas de calidad. 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.

4. Elaboración de informes técnicos en acabados 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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control de las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO VI

(Sustituye al Anexo CCXLVI establecido por el Real Decreto 730/2007, de 8 de junio)

Cualificación profesional: Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI246_3

Competencia general

Organizar las operaciones de transformación de polímeros termoplásticos, así como controlar los servicios auxiliares y operaciones de acabado de los productos, supervisando el funcionamiento máquinas e instalaciones, y definiendo moldes y/o utillaje, aplicando la normativa de calidad, ambiental y riesgos laborales.

Unidades de competencia

UC0778_3: Manejar aplicaciones ofimáticas en la gestión de la información y la documentación

UC0786_3: Coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos

UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros

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

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de producción, de preparación de materiales y de control y aseguramiento de la calidad, dedicado a química, transformación de polímeros, organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de química en el subsector relativo a la transformación de polímeros termoplásticos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter

genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

Jefes de fabricación de transformados de polímeros termoplásticos

Supervisores de extrusión de polímeros

Técnicos de control de calidad de polímeros y sus transformados

Técnicos de diseño de moldes y matrices para polímeros termoplásticos

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

MF0778_3: Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros (90 horas)

MF0786_3: Coordinación y control de la transformación de termoplásticos (150 horas)

MF0780_3: Moldes y utillajes para la transformación de polímeros (150 horas)

MF0781_3: Instalaciones, máquinas y servicios auxiliares de la transformación de polímeros (120 horas)

MF0785_3: Coordinación y control de las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MANEJAR APLICACIONES OFIMÁTICAS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN

Nivel: 3

Código: UC0778_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Determinar las necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción en industrias de transformación de polímeros en función del proceso de transformación para asegurar la continuidad del mismo, aplicando criterios de calidad, ambientales y de riesgos laborales.

CR1.1 El proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazos de entrega, transporte, "just in time", otros) se establece evaluando las necesidades de productos en función de la utilización de los mismos en un proceso temporal, 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), para asegurar la continuidad de los mismos.

CR1.3 Los sistemas de control de existencias se aplican considerando sus ventajas e inconvenientes para asegurar la continuidad de los mismos.

CR1.4 Las operaciones de control de existencias se realizan teniendo en cuenta las capacidades máximas, mínimas y medias, volumen y plazo de suministro, y capacidades de producción para asegurar la continuidad de la producción.

CR1.5 Las instrucciones de aprovisionamiento se transmiten al personal responsable o al departamento correspondiente, asegurando su comprensión y siguiendo el procedimiento establecido para asegurar el abastecimiento.

CR1.6 El aprovisionamiento de materiales se supervisa teniendo en cuenta las medidas vinculadas a riesgos químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, y emergencias para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de las áreas de trabajo.

CR1.7 Los materiales se ordenan, referencian y almacenan evitando alteraciones, controlando las existencias para garantizar la trazabilidad y la continuidad de los productos.

RP2: Establecer el programa de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del mismo, plazo de entrega, tamaño del lote y los requisitos específicos del cliente atendiendo a criterios de calidad.

CR2.1 La asignación de tiempos y recursos se establece en forma gráfica y documentada previo análisis de la situación para cumplir con las especificaciones técnicas.

CR2.2 Las técnicas de cambio rápido de fabricación (SMED - Single-Minute Exchange of Die: cambio de herramienta en un solo dígito de minutos), se aplican al programa de fabricación garantizando que el tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza efectiva de la serie siguiente no supera el tiempo establecido, para optimizar el proceso productivo.

CR2.3 Las limitaciones del proceso de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros se analizan contrastando los resultados previstos con los obtenidos y se proponen las soluciones para resolverlas.

CR2.4 El proceso productivo de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros se optimiza para lograr el máximo rendimiento reduciendo costes y manteniendo la calidad.

CR2.5 El orden y limpieza en el área de trabajo se establece y se garantiza su cumplimiento según los procedimientos de trabajo (localización, distribución, aseo, entre otros).

CR2.6 Las funciones a realizar según el proceso de fabricación de un producto a partir de la transformación de polímeros se distribuyen entre los operarios implicados del área de trabajo atendiendo a su cualificación y categoría, y asegurando su comprensión a fin de cumplir con las demandas del cliente.

RP3: Gestionar la información técnica para la organización e inicio de la transformación de polímeros, atendiendo a criterios de calidad.

CR3.1 Los documentos empleados en la organización de la producción de transformación de polímeros (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, otros) se utilizan para una mejor difusión, según los procedimientos de trabajo previa recopilación e interpretación de los mismos.

CR3.2 La información recibida vinculada al proceso de transformación de polímeros se transmite a los operarios implicados del área de trabajo antes del inicio del proceso, para actuar de forma coordinada.

CR3.3 Las hojas de ruta del proceso de transformación de polímeros se establecen según las necesidades del mismo para identificar y transmitir las funciones a desempeñar a cada uno de los implicados en el área de trabajo.

CR3.4 Los gráficos y diagramas empleados en los estudios de métodos, planificación y programación (movimientos, tareas y tiempos) vinculados al proceso de transformación de polímeros, se elaboran según los procedimientos de trabajo para su control y registro.

CR3.5 La documentación utilizada y generada durante la organización de la producción de transformación de polímeros se transmite a los departamentos utilizando el soporte y formato establecido, según los procedimientos de trabajo para la revisión de la historia de fabricación, si procede.

CR3.6 La información de producción se analiza para comprobar que el programa de fabricación de transformación de polímeros cumple los objetivos, procediendo a su modificación en caso de necesidad de ajustes.

CR3.7 Las órdenes de producción y la organización de la misma se elaboran teniendo en cuenta las medidas vinculadas a riesgos químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, y emergencias para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de las áreas de trabajo.

RP4: Supervisar el plan de calidad para garantizar las características/propiedades de los productos finales, valorando la gestión del proceso de transformación de polímeros.

CR4.1 La política de calidad de la empresa se identifica, a través del análisis del plan a incorporar en el proceso de transformación de polímeros para colaborar activamente en su

difusión y aplicación.

CR4.2 Las fases del proceso de transformación de polímeros, se identifican comprobando la idoneidad de los parámetros o variables para compararla con la regularidad establecida en los procedimientos de trabajo.

CR4.3 Los informes de calidad y homologación de productos derivados del proceso de transformación de polímeros se elaboran considerando variables y resultados obtenidos para emitirlos a los responsables y departamentos implicados conforme a los procedimientos de trabajo (formato, tiempo, entre otros).

CR4.4 Los registros e informes para las auditorías y acreditaciones de calidad vinculadas al proceso de transformación de polímeros se registran en los formatos establecidos en los procedimientos de trabajo para su control, previa emisión y validación.

CR4.5 Las instrucciones del sistema de gestión de la calidad para el personal a su cargo se transmiten atendiendo al grado de responsabilidad/implicación en el proceso de transformación de polímeros, asegurando su aplicación para el cumplimiento del plan de calidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de transformación de polímeros en general, elementos de transporte y manutención. 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:

Necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción en función del proceso de transformación de polímeros determinadas. Programa de fabricación establecido. Información técnica gestionada. Plan de calidad supervisado.

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: COORDINAR Y CONTROLAR LA TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS

Nivel: 3

Código: UC0786_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Coordinar las operaciones de elaboración de mezclas de polímeros termoplásticos con material virgen y/o reciclado en condiciones de seguridad para su preparación.

CR1.1 La formulación de la mezcla de polímeros termoplásticos se identifica en función de su composición para su comunicación al personal a su cargo a fin de llevar a cabo su preparación, según lo establecido en los procedimientos de trabajo.

CR1.2 Los sistemas de medición y dosificación de los elementos de la mezcla de polímeros termoplásticos con material virgen y/o reciclado se seleccionan para su utilización en función de la disponibilidad de la maquinaria, las características y el volumen de producción de la misma.

CR1.3 Las instrucciones de puesta en marcha y funcionamiento de las máquinas e instalaciones de pesada, dosificación y preparación de mezclas de polímeros termoplásticos con material virgen y/o reciclado, se transmiten al personal a su cargo para su realización según lo establecido en los procedimientos de trabajo.

CR1.4 Las condiciones del proceso de mezcla de polímeros termoplásticos con material virgen y/o reciclado se fijan de acuerdo a los protocolos de fabricación y se adoptan las medidas correctoras cuando se producen desviaciones en el proceso.

CR1.5 La calidad del material preparado se comprueba garantizando que cumple con las especificaciones para asegurar la calidad según lo establecido en los procedimientos de trabajo.

CR1.6 Los materiales de desecho del proceso de transformación de polímeros termoplásticos con material virgen y/o reciclado se procesan e incorporan en los sistemas de dosificación para asegurar la calidad del producto, según las proporciones establecidas en los procedimientos de trabajo.

CR1.7 Las operaciones de elaboración de mezclas de polímeros termoplásticos con material virgen y/o reciclado se practican considerando aspectos relacionados con el orden y limpieza, manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales) y proceder a su comunicación al personal implicado.

RP2: Coordinar la puesta en marcha de instalaciones para la transformación de materiales termoplásticos atendiendo a criterios ambientales, de calidad y riesgos laborales para favorecer la continuidad del proceso.

CR2.1 El orden y limpieza de la zona de trabajo se supervisa según lo establecido en los procedimientos de trabajo (localización de productos, vías de acceso y salida libres, aplicación de medidas ambientales, entre otros) para favorecer el proceso de transformación de materiales termoplásticos.

CR2.2 Las instrucciones para la puesta en marcha, operación y parada de los equipos para la transformación de materiales termoplásticos, se comunican al personal implicado en la operación para su realización según lo establecido en los procedimientos de trabajo (tiempos, incorporación de productos, fijación de secuencias, entre otros).

CR2.3 El funcionamiento de la instalación se comprueba para asegurar que no hay contaminaciones procedentes de materiales anteriores que influyan en la transformación de materiales termoplásticos según lo establecido en los procedimientos de trabajo para garantizar las propiedades del producto obtenido.

CR2.4 Los planes de producción se fijan teniendo en cuenta los productos a fabricar para determinar el régimen y condiciones de operación de los equipos según lo establecido en los procedimientos de trabajo (actuaciones a realizar, instalaciones, medios, entre otros).

CR2.5 Las normas de actuación ante situaciones anómalas de funcionamiento de la instalación para la transformación de materiales termoplásticos se establecen para su corrección según los procedimientos de trabajo (intervención directa, comunicación a un superior, comunicación al departamento de mantenimiento, entre otros).

CR2.6 La puesta en marcha de las instalaciones para la transformación de materiales termoplásticos se realiza garantizando la utilización de los equipos de protección individual (EPIs) implicados en cada una de las fases del proceso, verificando su uso según tiempos prefijados.

RP3: Coordinar los procesos de transformación de materiales termoplásticos para garantizar la calidad del producto durante el proceso, teniendo en cuenta la normativa ambiental y de riesgos laborales.

CR3.1 La técnica a utilizar, transferencia, inyección, termoconformado y, en su caso, combinaciones de procesos, se selecciona para la transformación de materiales termoplásticos en función de la disponibilidad de la maquinaria, las características del artículo a transformar y el volumen de producción del mismo.

CR3.2 El acopio de útiles, materiales, sistemas de alimentación y elementos auxiliares se gestiona para la transformación de materiales termoplásticos, de acuerdo con las órdenes de fabricación y la disponibilidad de los medios de producción.



CR3.3 Las condiciones de trabajo para la transformación de materiales termoplásticos se fijan mediante los sistemas y mandos de control o programación recogidos en los procedimientos de trabajo.

CR3.4 Las instrucciones para la transformación de materiales termoplásticos se comunican a los trabajadores a su cargo según lo establecido en los procedimientos de trabajo (tiempos de intervención, parada, maquinaria a utilizar, entre otros).

CR3.5 La fabricación del primer lote de productos se supervisa para comprobar la idoneidad de las condiciones establecidas, analizando la correspondencia entre el diseño realizado y el producto obtenido a ofrecer al mercado de consumo y fijar las instrucciones para asegurar la calidad del producto durante el proceso.

CR3.6 La información sobre el trabajo realizado, los registros y la identificación de los productos se validan procediendo a su comprobación y análisis para su posterior transmisión al resto de departamentos de la empresa para asegurar la calidad según lo establecido en los procedimientos de trabajo.

CR3.7 Los productos transformados no conformes, se eliminan para su reutilización o reciclaje en función del tipo de artículo y sus características según lo establecido en los procedimientos de trabajo (idoneidad del producto, entre otros).

RP4: Informar al personal a su cargo respecto al proceso de transformación de materiales termoplásticos mediante actividades documentadas según lo indicado en el sistema de calidad y atendiendo a criterios de riesgos laborales y medioambientales para favorecer la productividad.

CR4.1 El plan de formación del personal relativo al proceso de transformación de materiales termoplásticos, vinculado al puesto de trabajo, se planifica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del aprendizaje teniendo en cuenta los cambios en el proceso, adquisición de nuevos equipos o incorporación de nuevos trabajadores.

CR4.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR4.3 Las instrucciones de trabajo relativo al proceso de transformación de materiales termoplásticos se actualizan considerando aspectos relacionados con el orden y limpieza, manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales) y procediendo a su comunicación al personal implicado.

CR4.4 Las comunicaciones que permiten detectar problemas en las operaciones de transformación de materiales termoplásticos, analizar dificultades de funcionamiento y aportan un estímulo para el grupo se realizan dentro del equipo de trabajo para una eficaz resolución.

CR4.5 El personal a su cargo se mantiene motivado participando activamente en los planes de mejora en el área de trabajo de transformación de materiales termoplásticos.

CR4.6 Los acuerdos e inquietudes del grupo se exponen por el responsable del área de trabajo de transformación de materiales termoplásticos, actuando de interlocutor ante sus superiores para favorecer la comunicación vertical.

CR4.7 El personal implicado en cada operación de transformación de materiales termoplásticos se determina en función de su cualificación asignándole responsabilidades según el trabajo a realizar, contemplándolo en el sistema de calidad.

RP5: Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales y responder en condiciones de emergencia.

CR5.1 El orden y limpieza de la zona de trabajo del personal bajo su mando se comprueba que es el requerido.

CR5.2 Las normas de prevención de riesgos establecidas se vigila que se cumplan por el personal a su cargo, así como su ajuste a lo establecido en las operaciones de transformación.

CR5.3 La utilización de los equipos de protección individual del personal a su cargo se verifica periódicamente, así como el estado de los mismos.

CR5.4 La normativa ambiental establecida se comprueba que se cumpla por parte del personal a su cargo.

CR5.5 Las situaciones de emergencia se comunican a otras instancias, analizando sus causas y proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Prensas, inyectoras, extrusoras, calandras, equipos de soplado, prensas de termoconformado, equipos de suministro de materia prima, dosificadores, instrumentos de medida. Robots y maquinaria auxiliar. Bobinadoras. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Equipos de protección individual. Piezas de material termoplástico, granzas plásticas y otras materias primas.

Productos y resultados:

Operaciones de elaboración de mezclas de polímeros termoplásticos coordinadas. Puesta en marcha de instalaciones para la transformación de materiales termoplásticos coordinada. Procesos de transformación coordinados. Personal a su cargo implicado en el proceso informado.

Información utilizada o generada:

Documentación generada por los departamentos técnicos, mezclas y granzas con indicación de instrucciones de procedimiento y condiciones de operación. Fichas de máquinas e instalaciones. Hojas de datos de seguridad de materias primas. Procedimientos de operación puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Órdenes de fabricación e instrucciones complementarias. Reglamentos internos y normativa de calidad, prevención de riesgos y medioambiente. Informes de homologación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: PARTICIPAR EN EL DISEÑO, VERIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE MOLDES Y UTILLAJES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS**Nivel: 3****Código: UC0780_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Obtener especificaciones técnicas del producto, interpretando los planos de conjunto y de despiece de los moldes y/o utillajes y la documentación técnica para la transformación de polímeros.

CR1.1 Las especificaciones técnicas del molde y/o utillaje se determinan en función de la pieza a obtener para determinar la funcionalidad del molde (capacidades, fuerzas y dimensiones, entre otros).

CR1.2 Los materiales para la construcción de los elementos de los moldes y/o utillajes se identifican relacionándolos con los tratamientos térmicos y/o superficiales a llevar a cabo.

CR1.3 Las especificaciones de fabricación se obtienen a partir de los planos, ajustándose a los requisitos de la fabricación de polímeros para asegurar la calidad.

CR1.4 Los requerimientos del manual de diseño de la empresa y la referente a seguridad y medioambiente, se recogen en las especificaciones técnicas de los moldes y/o utillaje para asegurar su cumplimiento.

CR1.5 Las pautas de control (cotas que hay que confirmar y certificar en autocontrol y verificación) se obtienen de la documentación técnica para asegurar la calidad del molde.

CR1.6 Los puntos y tipos de lubricación, calefacción y/o refrigeración, así como sus canales y circuito, se diseñan para responder a las especificaciones del producto a transformar.

CR1.7 Los medios de producción de la empresa (dimensiones máximas de los platos, boquillas, presiones de cierre, y otras), se adecuan a las exigencias establecidas en la documentación técnica.

RP2: Dimensionar los moldes y/o utillajes, a partir de datos previos y aplicando procedimientos establecidos, para la transformación de polímeros.

CR2.1 Los tipos de materiales, especificaciones técnicas del producto a obtener, dimensiones, formas geométricas, aspectos constructivos y elementos normalizados, se obtienen aplicando operaciones de cálculo establecidos en los procedimientos de trabajo para asegurar la calidad.

CR2.2 Los manuales de diseño de otros proyectos similares y las indicaciones del responsable de diseño se tienen en cuenta a la hora de aplicar los cálculos técnicos para la transformación de polímeros.

CR2.3 Las especificaciones de esfuerzo, carga, torsión, flexión, entre otras, se tienen en cuenta relacionándolas con el fenómeno que las provoca para poder contrarrestarlo.

CR2.4 Los coeficientes de seguridad (rotura, vida, otros), se aplican previo cálculo en función del diseño del molde y/o utillaje para dar respuesta a los requerimientos de las especificaciones técnicas.

CR2.5 La forma y dimensión de los elementos normalizados y otros que componen los productos desarrollados, se establecen en función de los resultados de los cálculos realizados para asegurar la utilidad del mismo.

CR2.6 Las dimensiones de los canales de alimentación y de los sistemas de refrigeración se diseñan atendiendo a las propiedades del producto final para responder a las características de los materiales a transformar.

CR2.7 La simulación del molde y/o utillaje, se realiza empleando herramientas informáticas para comprobar que responde a las especificaciones establecidas.

RP3: Definir moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros, considerando las especificaciones, características, disposición, dimensionamiento y coste de los mismos para asegurar su calidad y funcionalidad.

CR3.1 El diseño del molde y/o utillaje para la transformación de polímeros se adapta a los medios de producción disponibles para la fabricación, montaje y mantenimiento del producto.

CR3.2 Los materiales para el producto diseñado se eligen con la resistencia, acabados, costes y calidad establecidos en la documentación técnica para asegurar la calidad.

CR3.3 Los materiales constructivos se eligen teniendo en cuenta la garantía de suministro, el grado de aprovechamiento posible y el coste final del producto para que sea económicamente viable.

CR3.4 Los componentes del producto se dimensionan adoptando los factores de seguridad que garanticen su resistencia según normativa y lo descrito en los procedimientos de trabajo, para garantizar un funcionamiento seguro.

CR3.5 El producto se gestiona basándose en la metodología de análisis modal de fallos y efectos (AMFE), estudiando los fallos potenciales en el sistema de transformación de polímeros que pueden deberse a cualquier error o defecto en los procesos o diseño, especialmente aquellos que afectan a los consumidores, y pueden ser potenciales o reales, para asegurar su calidad.

CR3.6 La valoración económica de los productos se lleva a cabo contemplando las fases implicadas en su ejecución o instalación con el nivel de desglose, identificación de componentes y estructura de costes para establecer su viabilidad económica.

CR3.7 La documentación técnica generada y utilizada implicada en el diseño del molde y/o utillaje para la transformación de polímeros se clasifica permitiendo identificar la vigencia de la misma (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, otros), e incorporando cualquier modificación introducida para asegurar la calidad.

RP4: Elaborar el informe técnico de los moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros (instrucciones de uso y montaje, mantenimiento, planos de conjunto, esquemas, listado de repuestos, y otros), considerando la calidad y seguridad de los mismos.

CR4.1 El informe técnico de los moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros se realiza recogiendo las modificaciones que han tenido lugar en él desde el diseño hasta la recepción para mantener la trazabilidad de las mismas.

CR4.2 Las instrucciones y manuales de los moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros se elaboran para el uso y mantenimiento del producto desarrollado garantizando la seguridad.

CR4.3 La documentación de los moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros (memorias, planos, esquemas, planos de montaje, de mantenimiento, presentación, otros), se registra según lo descrito en los procedimientos de trabajo para asegurar la calidad.

CR4.4 El informe técnico del producto se realiza contemplando los requisitos del proyecto o necesidades de fabricación que incluyen especificaciones técnicas, materiales, normativa y reglamentación y costes, entre otros.

CR4.5 La información y la documentación se comunica a los departamentos de la empresa implicados en el desarrollo y posterior uso de los productos, según lo descrito en los procedimientos de trabajo para garantizar la calidad y seguridad en su uso.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido y simulación por ordenador. Programas informáticos de cálculo y de simulación de flujo. Planos de conjunto, despieces, esquemáticos, equipos de medición y control metrológico, sistemas informáticos de medición y verificación de

moldes y/o utillajes.

Productos y resultados:

Especificaciones técnicas del producto a partir de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros obtenidas. Cálculos técnicos para obtener el molde y/o utillajes realizados. Moldes y/o utillajes definidos. Informe técnico de los moldes y/o utillajes elaborado.

Información utilizada o generada:

Planos de anteproyecto, de conjunto y despieces. Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar. Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. AMFE (análisis modal de fallos y efectos) del producto. Procedimientos de fabricación. Normativa ambiental y de seguridad. Informes técnicos del producto, instrucciones de uso, montaje, mantenimiento, listas de materiales, documentación de homologación de moldes y/o utillajes, y otros útiles de fabricación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: 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: Verificar el estado y funcionamiento de los equipos y de los servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros, para garantizar el proceso atendiendo a normativa medioambiental y de riesgos laborales.

CR1.1 Los servicios auxiliares del proceso de transformación de polímeros (sistemas de recogida, inyección de gas, alimentación de fibras, y otros) se analizan para garantizar su funcionamiento, realizando los cálculos para su suministro según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR1.2 Las conexiones o regulaciones de los sistemas de alimentación de energía y fluidos se realizan para su uso, según lo descrito en los procedimientos de trabajo y posibilitar el funcionamiento de los equipos y servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros.

CR1.3 Los programas de limpieza y purga, incorporando aditivos limpiadores para los procesos anteriores en los que se han utilizado los equipos y de los servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros se controlan realizando el seguimiento de su ejecución según lo descrito en los procedimientos de trabajo.



CR1.4 La puesta a punto de los sistemas empleados en la transformación de polímeros se realiza para establecer las secuencias y los valores establecidos en los protocolos de funcionamiento operativo, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR1.5 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, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR1.6 Las anomalías surgidas se evalúan considerando su repercusión en el proceso, para ordenar las acciones correctoras o avisando a su superior si la incidencia supera sus atribuciones.

CR1.7 Las máquinas e instalaciones se mantienen activas y en condiciones de uso verificando su funcionamiento para evitar accidentes según lo descrito en los procedimientos de trabajo garantizando la utilización de equipos de protección personal (EPIs).

CR1.8 El orden y limpieza de la instalación se establecen según lo descrito en los procedimientos de trabajo para garantizar su mantenimiento aplicando buenas prácticas ambientales.

RP2: Coordinar el montaje de moldes o matrices implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares según planos atendiendo a criterios de riesgos laborales.

CR2.1 Los planos o esquemas de montaje de moldes o matrices se interpretan teniendo en cuenta el tipo de plano, escala, entre otros para transmitir las instrucciones a los operarios implicados en el montaje de moldes y matrices según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.2 El montaje de moldes o matrices se coordina siguiendo el procedimiento y normas de seguridad según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.3 Los sensores, finales de carrera, y otros (cantidad de material, presión, tiempo, entre otros), se garantiza su ajuste para cumplir las especificaciones de la pieza a obtener, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.4 El molde o matriz se verifica observando que las características de su terminación no presentan deterioros para su uso, estableciendo acciones correctivas, caso contrario según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.5 Los elementos móviles funcionales en moldes y máquinas implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se aseguran verificando que están ajustados para su uso según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.6 Las instrucciones de montaje de moldes o matrices implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se redactan en manuales para su aplicación por parte de los operarios montadores según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR2.7 Los mecanismos o elementos móviles de los moldes o matrices implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se protegen con dispositivos en los que se señala su localización e identificación para evitar accidentes según normas de seguridad establecidas en los procedimientos de trabajo.

RP3: Asegurar el mantenimiento de los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares comprobando la aplicación de los sistemas de prevención de riesgos para garantizar la continuidad del proceso de transformación de polímeros.

CR3.1 El estado general de los equipos y útiles se evalúa proveyendo posibles anomalías para evitar fallos según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.2 Las operaciones de mantenimiento se programan para reducir su interferencia con el proceso productivo según lo descrito en los procedimientos de trabajo teniendo en cuenta la aplicación de buenas prácticas ambientales.

CR3.3 Los trabajos de mantenimiento de los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se vigilan para garantizar su eficacia funcional y/o económica según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.4 La detección de nuevos riesgos en los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se transmite a los responsables de seguridad para la implantación de medidas correctoras según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.5 Las operaciones de mantenimiento preventivo de los equipos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares se establecen identificando procedimientos de detección, ajuste y corrección para su posterior comunicación como instrucciones a los operarios involucrados según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR3.6 El calibrado de los instrumentos y sistemas de control del proceso se coordina garantizando su ajuste con la mayor exactitud posible con los valores de la magnitud que ha de medir y, en su caso, se corrigen las desviaciones detectadas según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

RP4: Programar robots, manipuladores, controladores lógicos programables (PLCs), sistemas de fabricación flexible (MFS), y otros sistemas auxiliares empleados en procesos de transformación de polímeros, garantizando la calidad del mismo y de sus servicios auxiliares.

CR4.1 Los robots, manipuladores y entorno de fabricación integrada por ordenador (CIM) se establecen considerando el sistema de producción, empleando catálogos, manuales, y otras fuentes de información suplementarias para garantizar el desarrollo del proceso.

CR4.2 La configuración de los sistemas de fabricación automática (célula de montaje, Marca Fin de Subrutina MFS, fabricación integrada por ordenador CIM), se representa mediante

bloques funcionales para asegurar que cumple los objetivos, según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.3 Los programas para controladores lógicos programables (PLCs) y robots, se manejan para obtener las piezas de polímeros según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.4 Las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad) de robots y manipuladores se simulan y se comprueba su funcionamiento según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.5 Los programas de control de los automatismos se reajustan para corregir los fallos detectados en la simulación según lo descrito en los procedimientos de trabajo.

CR4.6 Los programas modificados se registran y archivan para su control según lo descrito en los procedimientos de trabajo para documentar el proceso de trazabilidad.

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).

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. Materiales poliméricos. Productos químicos. Fluidos.

Productos y resultados:

Estado y funcionamiento de los equipos y de los servicios auxiliares empleados en la transformación de polímeros verificados. Montaje de moldes o matrices coordinados. Mantenimiento de los equipos asegurado. Robots, manipuladores, controladores lógicos programables (PLCs), sistemas de fabricación flexible (MFS), y otros sistemas auxiliares programados.

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: 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: Coordinar las operaciones complementarias y de acabado de los transformados poliméricos (de productos de termoplástico y termoestables) realizando el seguimiento operativo del proceso para garantizar que el producto final cumpla las especificaciones establecidas.

CR1.1 Los tratamientos previos (desengrasado, mordentado, y otros), se realizan acondicionando el artículo para garantizar la estabilidad en el tratamiento complementario que debe experimentar el artículo final.

CR1.2 Las operaciones complementarias y de acabado (impresión, metalizado, pintado, mecanizado, pulido, soldadura, adhesión, montaje de conjuntos, y otras), se realizan previa identificación a partir de las órdenes de producción para obtener los productos acabados, utilizando equipos de protección individual (EPIs) y aplicando medidas de protección ambiental.

CR1.3 Los procesos de impresión se realizan supervisando que los clichés montados son los establecidos para el producto a imprimir.

CR1.4 Las especificaciones de las instalaciones de tratamiento superficial se comprueban verificando que estén de acuerdo con los protocolos de fabricación para garantizar que están en condiciones de trabajo (productos, localización, caducidad, proceso de aplicación, entre otro).



CR1.5 Las especificaciones de calidad y tolerancias dimensionales se controlan en las operaciones de acabado mecánico de las piezas comprobando que la cantidad total que se permite variar en la fabricación de una pieza respecto de lo indicado en el plano es aceptable, para garantizar que cumplan los requisitos establecidos.

CR1.6 Las piezas unidas y los artículos montados se comprueban garantizando que cumplen las especificaciones establecidas en las órdenes de trabajo (punto de unión, adhesivado, productos a utilizar para el montaje, entre otros) para garantizar la calidad del producto final.

RP2: Controlar los productos acabados de termoplástico y termoestables comprobando que cumplen las especificaciones técnicas y estéticas para garantizar su calidad.

CR2.1 Los productos acabados de termoplástico y termoestables, los materiales auxiliares y de acondicionado empleados en su fabricación se verifican visualmente (forma, tamaño, aspecto, terminado, entre otros) para comprobar su idoneidad.

CR2.2 La frecuencia de toma de muestras en productos acabados de termoplástico y termoestables se fija supervisando que éstas se obtienen, identifican y procesan de acuerdo a las normas establecidas para cumplir con el plan de calidad.

CR2.3 La toma de muestras en productos acabados de termoplástico y termoestables se ordena de una manera extraordinaria cuando se producen situaciones anormales que puedan afectar a la calidad de los artículos obtenidos, para prever las posibles no conformidades de estos artículos.

CR2.4 Los ensayos en productos acabados de termoplástico y termoestables descritos en el plan de calidad se realizan con precisión y exactitud y según el consumo de reactivos establecidos para aprobar el producto.

CR2.5 Los resultados obtenidos de los ensayos en productos acabados de termoplástico y termoestables se validan, comparándose con los valores de referencia, para mantener los productos fabricados dentro de un estándar.

CR2.6 Las discrepancias entre las medidas y los valores estándares de los productos acabados de termoplástico y termoestables se analizan buscando las posibles causas y proponiendo en su caso las medidas correctivas, para mejorar el proceso de fabricación.

CR2.7 Los datos y resultados obtenidos de los ensayos en productos acabados de termoplástico y termoestables se registran en los soportes establecidos según los procedimientos normalizados de trabajo, para poder estudiar datos históricos y mejorar los procesos de producción.

RP3: Gestionar los resultados de los controles de calidad en el proceso y en productos de termoplástico y termoestables acabados para la emisión de informes de calidad y el aseguramiento de la trazabilidad de los mismos.

CR3.1 Los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado, muestreo y

ensayo (en proceso y en producto final), se comprueban garantizando que han sido registrados en los soportes y con los procedimientos y códigos establecidos (proceso de toma de datos, tratamiento, incorporación al registro, entre otros), para garantizar la trazabilidad.

CR3.2 Los datos obtenidos y su registro se validan comprobándolos con respecto a su usabilidad final, procediendo a la posterior selección de aquellos que tienen una mayor influencia sobre el control del proceso y del producto, para facilitar el estudio del mismo.

CR3.3 Los datos se ordenan, previa elaboración y agregación en función de su relación o implicación en el proceso y en productos de termoplástico y termoestables acabados para posteriores informes según requerimientos del sistema de calidad, para garantizar la trazabilidad y posibles estudios estadísticos.

CR3.4 Los resultados de los controles de calidad en el proceso y en productos de termoplástico y termoestables acabados se representan gráficamente para permitir un análisis del mismo a lo largo del tiempo.

CR3.5 Los cálculos de rendimientos obtenidos de los controles de calidad se realizan antes de liberar los productos para optimizar el proceso y detectar incidencias, y en su caso, investigar las causas y proponer soluciones.

CR3.6 La información de la situación del área de trabajo y de las incidencias del personal a su cargo se registra en los soportes establecidos, para garantizar la información al resto de personal que la necesite.

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:

Operaciones complementarias y de acabado de los transformados poliméricos coordinadas. Productos acabados de termoplástico y termoestables controlados. Resultados de los controles de calidad en proceso y en productos gestionados.

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. Órdenes de fabricación e instrucciones complementarias. Reglamentos internos y normativa de calidad, prevención de riesgos y medioambiente. Informes de homologación. Normas de ensayo de materiales y productos. Manuales de operación de equipos e instrumentos de medida de propiedades.

MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS**Nivel: 3****Código: MF0778_3****Asociado a la UC: Manejar aplicaciones ofimáticas en la gestión de la información y la documentación****Duración: 90 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Elaborar programas de aprovisionamiento de materias primas a utilizar para realizar la producción del producto en industrias de transformación de polímeros teniendo en cuenta el tamaño del lote, su disponibilidad y la garantía de suministro.

CE1.1 Describir los procedimientos de control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos, MPR, MPR2, EPR, entre otros).

CE1.2 En supuesto práctico de aprovisionamiento:



- *Analizar el programa de producción, evaluando las necesidades de materias primas y productos auxiliares.*
- *Establecer el proceso de aprovisionamiento para asegurar la continuidad del proceso.*
- *Realizar las hojas de ruta de los materiales y productos auxiliares.*
- *Analizar el proceso de aprovisionamiento para detectar limitaciones, proponiendo soluciones para resolverlas.*

CE1.3 Relacionar las diferencias existentes en el aprovisionamiento cuando se realiza la gestión de la producción orientada al cliente, o la gestión de la producción convencional.

CE1.4 Describir los riesgos asociados a las operaciones de aprovisionamiento para la transformación de polímeros y las medidas de prevención que deben adoptarse.

CE1.5 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental en las operaciones de aprovisionamiento para la transformación de polímeros.

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 Describir las técnicas de programación empleadas para la optimización del proceso productivo.

CE2.2 Describir las técnicas de cambio rápido de fabricación (SMED), detallando las ventajas que proporcionan para el sistema productivo.

CE2.3 Relacionar las diferencias existentes en el proceso productivo cuando se realiza la gestión de la producción orientada al cliente, o la gestión de la producción convencional.

CE2.4 Describir los riesgos asociados a las operaciones de transformación de polímeros y las medidas de prevención que deben adoptarse.

CE2.5 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental en las operaciones de transformación de polímeros.

CE2.6 En supuesto práctico de programación de la producción:

- *Analizar el programa de producción asignando tiempos y recursos en forma gráfica y documentada.*
- *Realizar las hojas de ruta del proceso con detalle para asegurar la fabricación del producto.*
- *Analizar las limitaciones de cada proceso proponiendo las soluciones para resolverlas.*



- *Organizar el proceso productivo para dar satisfacción a los criterios específicos del cliente: distribución en planta, equilibrado de puestos de trabajo, calidad y medio ambiente.*

C3: Analizar la documentación técnica del sistema de gestión de calidad como garantía de la misma en la transformación de polímeros.

CE3.1 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de la documentación con la trazabilidad del lote producido para asegurar la calidad.

CE3.2 En un supuesto práctico de elaboración de documentación vinculada al sistema de gestión de calidad en la industria de transformación de polímeros:

- *Analizar los gráficos de control estadístico utilizados para determinar la capacidad de calidad del proceso, interpretando las tendencias para asegurar la calidad del producto.*
- *Relacionar el análisis de los datos con la gestión por procesos para proponer acciones de mejora.*
- *Manipular los instrumentos y dispositivos de control de la calidad utilizados en la industria de transformación de polímeros.*

CE3.3 En un supuesto práctico de tratamiento de documentación vinculada al sistema de gestión de calidad en la industria de transformación de polímeros:

- *Aplicar programas informáticos en el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo para su control.*

C4: Analizar el sistema de calidad relacionando los elementos que lo integran con la política de calidad establecida en la industria de transformación de polímeros.

CE4.1 Describir las fases de implantación, mantenimiento y acreditación de un sistema de calidad.

CE4.2 Describir la función de la gestión de la calidad, identificando sus elementos y la relación que tienen con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE4.3 Describir los contenidos de los informes de calidad y homologación de procesos y productos industriales.

CE4.4 En un supuesto práctico de elaboración de un informe de calidad en la industria de transformación de polímeros:

- *Preparar los registros e informes para auditorías y acreditaciones de calidad, validando los procedimientos y conservándolos en los formatos establecidos.*

CE4.5 Analizar las necesidades del proceso de auditoría interna y el desarrollo de las mismas, preparando la documentación.

CE4.6 Describir los elementos de un plan de inspección de calidad relacionándolos con los objetivos para asegurar la calidad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar, ejecutar y hacer cumplir instrucciones de trabajo.

Demostrar inteligencia emocional.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Contenidos:

1. Gestión de recursos materiales en industrias de transformación de caucho y látex

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) y 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.

2. Organización de la producción en industrias de transformación de caucho y látex



Tipos de procesos y procesos tipo. Esquematización de procesos de producción. Análisis de diagramas de procesos, simbología. 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. Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo. 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, 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. Gestión de recursos humanos en industrias de transformación de caucho y látex

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.

4. Gestión y Control de Calidad en industrias de transformación de caucho y látex

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. Manuales e informes de calidad. Principios de gestión ambiental: ISO 14000 y su relación con la gestión de la calidad. 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.

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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas,

laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de la producción en industrias de transformación de polímeros, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: COORDINACIÓN Y CONTROL DE LA TRANSFORMACIÓN DE TERMOPLÁSTICOS

Nivel: 3

Código: MF0786_3

Asociado a la UC: Coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Caracterizar el proceso de elaboración de mezclas de materiales termoplásticos a partir de material virgen y/o reciclado.

CE1.1 Identificar los ingredientes de una mezcla y su influencia en las propiedades y aplicaciones del producto final.

CE1.2 Describir la influencia de la micro y macroestructura de los polímeros sobre sus propiedades, el procesado de los mismos y las características que confiere al artículo final.

CE1.3 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 termoplástico.

CE1.4 Relacionar el proceso de mezclado con las propiedades finales del artículo y su



incidencia en la aparición de defectos y no conformidades en el proceso de transformación.

CE1.5 Valorar desde un punto de vista ambiental y de economía de proceso, la necesidad de emplear materiales de desecho procedentes del propio proceso productivo en la elaboración de mezclas.

CE1.6 En un supuesto práctico de coordinación de la elaboración de una mezcla de polímeros termoplásticos:

- Seleccionar los equipos de mezclado y dosificación para la elaboración de las mezclas de materiales plásticos.*
- Realizar los cálculos de masas y volúmenes de componentes para preparar una mezcla partiendo de una ficha de formulación.*
- Redactar las instrucciones de pesada, dosificación y preparación de la mezcla.*

CE1.7 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental en la elaboración de mezclas de polímeros termoplásticos.

C2: Analizar la puesta en marcha de una instalación tipo de transformación de materiales termoplásticos de forma segura.

CE2.1 Relacionar los tipos de artículos que pueden obtenerse (geometría, dimensiones, y otras) con las técnicas de transformación.

CE2.2 Explicar las operaciones de acondicionamiento de materiales previas a la transformación, justificando la necesidad de su aplicación en función del material a transformar.

CE2.3 Valorar la importancia del ajuste de los equipos para evitar el rechazo de productos no conformes.

CE2.4 Relacionar el montaje y ajuste del molde con la calidad del producto final.

CE2.5 En un supuesto práctico de supervisión de la puesta en marcha de una instalación de polímeros termoplásticos:

- Redactar las instrucciones de puesta en marcha, operación y parada de los equipos.*
- Supervisar el ajuste del molde y proponer las acciones correctoras a realizar.*
- Establecer las acciones correctoras ante un mal funcionamiento de la inyectora.*

C3: Describir las técnicas de transformación de materiales termoplásticos, explicando sus fundamentos y aplicaciones.



CE3.1 Analizar las técnicas de transformación de termoplásticos, relacionándolas con las propiedades del artículo acabado.

CE3.2 Explicar la función de los equipos de transformación de polímeros termoestables.

CE3.3 Describir los riesgos asociados a las técnicas de transformación de plásticos y los sistemas de prevención.

CE3.4 En un supuesto práctico a partir de un esquema de obtención de un producto de transformación de polímeros termoplásticos:

- Identificar los equipos que intervienen, sus elementos y las características que confieren al producto final.*
- Interpretar las normas de seguridad y salud laboral establecidas en los procedimientos de trabajo.*
- Identificar los equipos de protección individual (EPIs) implicados en este proceso.*
- Proponer acciones correctoras ante situaciones de emergencia planteadas.*

CE3.5 En un supuesto práctico de fabricación de un lote, por medio de simuladores o equipos a escala de laboratorio:

- 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 calibrados.*
- Verificar la calidad del producto final.*
- Proponer la asignación de las tareas asociadas.*

C4: Determinar las necesidades de formación en un departamento de transformación de polímeros termoplásticos según las características del personal.

CE4.1 Analizar las necesidades de formación en función de las características del personal.

CE4.2 Relacionar las necesidades de formación con la dificultad del proceso de transformación de materiales termoplásticos.

CE4.3 En un supuesto práctico de formación del personal para la transformación de polímeros termoplásticos:

- Seleccionar una operación o equipo de transformación.*
- Establecer un objetivo de formación.*

- Realizar un programa de formación para la selección anterior.
- Exponer la formación propuesta.
- Evaluar si el programa de formación propuesto cumple con el objetivo inicial.

C5: Identificar las medidas de seguridad y ambientales relacionadas con la transformación de materiales poliméricos.

CE5.1 Describir las normas de operación segura para las personas en el área de trabajo.

CE5.2 En un supuesto práctico de aplicación de normas vinculadas a la actividad a realizar, interpretar las normas de seguridad y salud laboral prescritas en los procedimientos de trabajo y generales del entorno laboral actuando acorde a las mismas.

CE5.3 En un supuesto práctico de aplicación de normas de riesgos laborales, utilizar y supervisar el uso y estado de los equipos de protección individual en la forma establecida.

CE5.4 Describir los riesgos asociados a las técnicas de transformación de plásticos y los sistemas de prevención.

CE5.5 Identificar los riesgos ambientales y los parámetros de posible impacto ambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando

los canales establecidos en la organización.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Contenidos:

1. Materiales poliméricos termoplásticos

Polímeros. Macromoléculas. Monómeros. Constitución. Reacciones de polimerización. Técnicas de polimerización. Relación constitución, morfología y propiedades. Familias de Polímeros. Síntesis, propiedades y aplicaciones. Descriptiva de los materiales poliméricos. Polímeros termoplásticos y termoendurecibles. Polímeros de ingeniería. Polímeros especiales. Materiales compuestos.

2. Caracterización de poliméricos termoplásticos

Propiedades de polímeros: estado amorfo, y estado cristalino. Fusión. Propiedades mecánicas, dinámicas, eléctricas, térmicas. Propiedades del flujo. Viscosidad. Degradación y estabilización de polímeros. Caracterización de polímeros. Pesos moleculares: su determinación. Relación con las propiedades de transformación. Introducción a la reología. Técnicas de caracterización. Riesgos de sustancias y materiales termoplásticos.

3. Preparación de mezclas de polímeros termoplásticos

Formulación de una mezcla. Medida de masas y volúmenes de los componentes de una mezcla. Técnicas de mezclado: fundamentos. Equipos. Procedimientos y técnicas de operación. Operaciones previas y procedimiento de mezclado. Ciclo de mezclado. Precauciones y medidas de seguridad de los procesos y equipos de mezclado.

4. Procesado de polímeros termoplásticos

Métodos de transformación. Sistemas de control y parámetros de operación. Identificación de equipos, sistemas auxiliares, componentes y utillajes. Aplicaciones. Materiales de moldeo y sus componentes: polímeros y aditivos. Métodos generales de transformación: moldeo por inyección. Extrusión. Inyección. Soplado. Moldeo rotacional. Calandrado. Termoconformado de planchas. Recubrimiento con materiales plásticos. Procesado de plásticos reforzados. Normas de seguridad de máquinas e instalaciones de transformación de polímeros termoplásticos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad

universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control de la transformación de materiales termoplásticos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: MOLDES Y UTILLAJES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Nivel: 3

Código: MF0780_3

Asociado a la UC: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar planos de moldes y/o utillajes utilizados en la transformación de polímeros para obtener especificaciones de la pieza.

CE1.1 Describir las características de los sistemas de representación empleados en moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros.

CE1.2 Definir los requisitos del molde (capacidades, fuerzas, dimensiones, y otras) en función de la aplicación a la que va destinado.

CE1.3 Identificar en el proceso de transformación de polímeros la normativa aplicable a la fabricación de moldes y/o utillajes.

CE1.4 Describir los elementos constitutivos de un molde de transformación de polímeros, relacionando cada elemento con la función que desarrolla en el mismo.

CE1.5 En un supuesto práctico de interpretación de un plano de un molde para la

transformación de polímeros:

- *Obtener las especificaciones que definen el producto.*
- *Obtener las dimensiones y formas geométricas del producto.*
- *Relacionar las características del molde con el proceso de transformación de polímeros.*
- *Identificar las cotas, tolerancias y dimensiones finales de las piezas y subconjuntos a obtener.*
- *Definir los puntos y tipos de lubricación, calefacción y/o refrigeración, así como sus canales y circuitos dentro del molde, determinando las dimensiones.*

CE1.6 Relacionar tipos de materiales que se emplean para la fabricación de piezas que constituyen un conjunto, con el proceso de transformación de polímeros y con los tratamientos térmicos implicados.

CE1.7 Relacionar tipos de acabado superficial y la forma de obtención de los moldes y/o utillajes con las características de la pieza a obtener.

C2: Calcular las dimensiones de moldes y/o utillajes utilizados en la transformación de polímeros, empleando tablas, catálogos, normativas y herramientas informáticas.

CE2.1 Seleccionar de las bibliotecas de los sistemas informáticos a su alcance, los elementos normalizados que pueden suponer un ahorro de tiempo.

CE2.2 Relacionar la información referente a los materiales a transformar, con las dimensiones establecidas por los canales de alimentación y los sistemas de refrigeración del molde o útil.

CE2.3 En un supuesto práctico de manejo de herramientas informáticas vinculadas a la transformación de polímeros:

- *Realizar simulaciones de moldeo empleando equipos y programas informáticos.*

CE2.4 En un supuesto práctico de realización de cálculos para calcular las dimensiones de un molde:

- *Determinar las dimensiones de las entradas, sistemas de refrigeración y calefacción.*
- *Calcular elementos del molde aplicando los coeficientes de seguridad (rotura y vida, entre otros).*
- *Calcular las contracciones y esfuerzos residuales.*

C3: Definir moldes y/o utillajes utilizados en la transformación de polímeros incluyendo

especificaciones, características, disposición y dimensionado.

CE3.1 Describir sistemas de fabricación mecánica empleados en la construcción de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros.

CE3.2 Describir los tipos de materiales empleados en la fabricación mecánica de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros, relacionando la resistencia, acabados, costes y calidades.

CE3.3 Relacionar el tipo de mecanizado realizado al molde para la transformación de polímeros con el nivel de acabado requerido por la pieza.

CE3.4 Definir los materiales a emplear para la fabricación de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros teniendo en cuenta la garantía de suministro, el grado de aprovechamiento posible y el coste final del producto.

CE3.5 En un supuesto práctico de definición de moldes y/o utillaje utilizados en la transformación de polímeros:

- Explicar las ventajas que presenta en la definición de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros, la gestión basada en metodología de análisis modal de fallos y efectos (AMFE).

CE3.6 Analizar las posibilidades de realización del molde para la transformación de polímeros, contemplando las fases para su fabricación.

C4: Redactar informes técnicos de moldes y/o utillajes utilizados en la transformación de polímeros incluyendo instrucciones de uso y montaje, mantenimiento, esquemas, listado de repuestos, y otros.

CE4.1 En un supuesto práctico de elaboración de un informe técnico del diseño o modificación de un molde de transformación de polímeros:

- Detallar las modificaciones que han tenido lugar en él desde el diseño inicial hasta la recepción del producto a desarrollar.

- Elaborar las instrucciones y manuales para el uso y mantenimiento del producto desarrollado.

- Elaborar y presentar la documentación según las normas descritas en los procedimientos de trabajo.

- Detallar en el informe los requisitos del proyecto o necesidades de fabricación, especificaciones técnicas, materiales, normativa y costes, entre otros.

- Ordenar la información a adjuntar en los documentos del proyecto.

CE4.2 Definir el procedimiento de registro y archivo de la documentación del proyecto, así como los mecanismos de actualización del mismo y difusión a los departamentos que lo precisan.

CE4.3 En un supuesto práctico de verificación de moldes y/o utillajes nuevos:

- *Verificar las dimensiones de moldes y/o utillajes.*
- *Recomendar las modificaciones a llevar a cabo.*
- *Redactar el informe técnico que recoge lo anterior.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.1 y CE4.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Contenidos:

1. Materiales empleados en fabricación de moldes y/o utillajes para la transformación de

polímeros

Características. Clasificación y designación de los materiales. Tratamientos térmicos, y otros. Normativa de calidad relacionada.

2. Moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros

Normalización de elementos y su definición. Elementos constitutivos de un molde: placas, sistemas de expulsión, tipos de entradas, sistemas de guía, elementos de calefacción y refrigeración. Elementos auxiliares: sistemas de amarre y centrado, boquillas, y otros.

3. Interpretación de planos de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros

Normas sobre acotación. Signos convencionales. Códigos identificativos de calidad. Composición y propiedades. Uniones fijas y desmontables: fundamentos. Elementos normalizados y su designación. Representación simbólica. Acotación. Datos de fabricación. Indicaciones generales. Signos superficiales: clases de superficies. Rugosidad. Signos de mecanizado. Tratamientos. Sistemas de representación: sistema diédrico, perspectiva caballera e isométrica. Intersecciones.

4. Dibujo de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros

Normas sobre la representación de moldes y/o utillajes. Croquis. Organización de vistas, cortes y secciones. Escalas. Interpretación de un dibujo. Acotación. Sistemas de acotación. Tolerancias. Ajustes. Signos superficiales e indicaciones escritas.

5. Dibujo de moldes y/o utillajes por ordenador para la transformación de polímeros

Introducción al entorno. Diseño asistido por ordenador (CAD). Órdenes de dibujo. Órdenes de edición. Órdenes de consulta. Órdenes de visualización. Control de capa, color y tipo línea. Bloques. Acotación. Dibujo en 3D. Archivos de intercambio y aplicación. Bibliotecas. Simulación de moldes y/o utillajes. Análisis de los sistemas de calefacción, refrigeración, entradas, y otros, de los moldes y/o utillajes.

6. Fabricación mecánica en fabricación de moldes y/o utillajes para la transformación de polímeros

Procedimientos de mecanizado. Procedimientos de mecanizado especial (electroerosión, ultrasonidos, láser). Procesos de fabricación y relaciones con el material de la pieza y herramienta, operación y condiciones de mecanizado. Útiles, herramientas y accesorios de las máquinas y sistemas de fabricación mecánica. Procedimientos de montaje de moldes y/o utillajes (acoplamiento, ajuste, fijaciones). Metrología. Instrumentos de medición dimensional de rugosidad y de verificación de tolerancias de forma y posición. Concepto de calibración de instrumentos y equipos de medida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:



Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la participación en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: INSTALACIONES, MÁQUINAS Y SERVICIOS AUXILIARES DE LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Nivel: 3

Código: MF0781_3

Asociado a la UC: Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar servicios auxiliares asociados a instalaciones de transformación de polímeros, desde el punto de vista de la función que desarrollan.

CE1.1 En un supuesto práctico de transformación de polímeros:

- *Identificar los servicios auxiliares implicados en la transformación de polímeros.*
- *Estimar mediante cálculos sencillos las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración o vapor.*
- *Establecer un programa de mantenimiento de instalaciones.*



CE1.2 En un supuesto práctico de instalaciones de transformación de polímeros:

- Interpretar los planos eléctricos, neumáticos, y otros, de las máquinas de transformación de polímeros y periféricos.
- Interpretar la información sobre condiciones de operación de las máquinas y equipos de los servicios auxiliares y traducirla en órdenes de trabajo.

CE1.3 Explicar la función que realizan las instalaciones auxiliares para la transformación de plásticos y caucho.

CE1.4 Identificar en operaciones de equipos auxiliares, operaciones de puesta en funcionamiento y mantenimiento de máquinas e instalaciones, las normas de seguridad aplicables.

C2: Especificar las características de moldes y matrices, desde el punto de vista de su montaje y mantenimiento.

CE2.1 Analizar la función que desempeñan los subconjuntos y mecanismos dentro del propio molde.

CE2.2 En un supuesto práctico de proceso de montaje de elementos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares:

- Establecer el conjunto de operaciones que aseguran el montaje de los moldes, matrices, husillos, y otros elementos.

CE2.3 En un supuesto práctico de montaje de un molde:

- Seleccionar las herramientas y elementos 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 garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- Realizar los ajustes sobre máquina y molde para asegurar su 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).

CE2.4 En un supuesto práctico de mantenimiento de primer nivel de elementos implicados en el proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares:



- *Establecer el procedimiento de limpieza, conservación y almacenaje de moldes, matrices, husillos, y otros.*

CE2.5 Definir los puntos críticos del molde o matriz para establecer las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE2.6 Identificar los elementos de seguridad en moldes para la transformación de polímeros.

C3: Analizar el funcionamiento y mantenimiento de máquinas de transformación de polímeros teniendo en cuenta la normativa de riesgos laborales.

CE3.1 Explicar la función de los sistemas y elementos de las máquinas de transformación de polímeros y equipos auxiliares.

CE3.2 Describir el funcionamiento y aplicación de los subconjuntos, sus circuitos y los procedimientos de puesta en marcha, parada y control de equipos de transformación de polímeros (inyectores, extrusoras, máquinas de procesos de compresión y transferencia, equipos de vulcanización, y otros).

CE3.3 Explicar el contenido de un programa de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de transformación.

CE3.4 En un supuesto práctico sobre una máquina de transformación:

- *Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.*
- *Establecer el plan de mantenimiento preventivo.*
- *Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.*
- *Prever la disponibilidad de materiales y repuestos.*
- *Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos.*
- *Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación.*

CE3.5 Identificar en máquinas de transformación de polímeros, los elementos de seguridad a tener en cuenta en el proceso de funcionamiento y mantenimiento.

C4: Analizar el funcionamiento de equipos auxiliares, manipuladores, robots, y otros, empleados en la transformación de polímeros teniendo en cuenta criterios de calidad.

CE4.1 Explicar la función de los sistemas y elementos de los manipuladores y robots empleados en la transformación de polímeros.

CE4.2 Explicar el contenido de un programa de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de transformación.



CE4.3 Justificar la sincronización de equipos auxiliares (extractores, equipos de transporte, y otros) para la transformación de los productos.

CE4.4 En un supuesto práctico sobre una máquina de transformación complementada con sistemas auxiliares:

- *Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.*
- *Establecer el plan de mantenimiento preventivo de los elementos auxiliares.*
- *Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.*
- *Prever la disponibilidad de materiales y repuestos.*
- *Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos.*
- *Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación.*

CE4.5 En un supuesto práctico de funcionamiento de equipos implicados en la transformación de polímeros:

- *Establecer el protocolo de programación de robots, automatismos y controladores lógicos programables (PLCs) para la transformación de materiales poliméricos.*

CE4.6 Simular un proceso productivo en el que sea necesario la utilización de robots, automatismos, CIM, entre otros.

C5: 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.

CE5.1 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.

CE5.2 Describir los riesgos asociados a las operaciones de transformación de materiales poliméricos.

CE5.3 Identificar los distintos elementos de seguridad de máquinas de transformación de polímeros.

CE5.4 Explicar las normas generales de seguridad en plantas de transformación de polímeros.

CE5.5 Justificar las ventajas adquiridas mediante el mantenimiento del adecuado orden y limpieza en el lugar de trabajo.

CE5.6 Establecer un programa de control y mantenimiento de los elementos de seguridad de las máquinas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.1 y CE1.2; C2 respecto a CE2.2, CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Contenidos:

1. 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. Equipos, operatoria, puesta en marcha y parada. Mantenimiento de primer nivel. Metodología de gestión del orden y limpieza en el lugar de trabajo: 5S, y otras. Programación de robots, manipuladores y PLCs. Sistemas de fabricación automática (MFS, CIM). Seguridad eléctrica. Elementos de seguridad de máquinas: seguridad en elementos mecánicos y eléctricos.

2. 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. Seguridad de instalaciones de fluidos y gases a presión. Sistemas de control: instrumentación. Panel de mando. Control y programación por ordenador.

3. Montaje y mantenimiento de moldes y matrices para la transformación de polímeros

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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la verificación del estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: COORDINACIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES COMPLEMENTARIAS, DE ACABADO Y LA CALIDAD DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE TERMOPLÁSTICOS Y TERMOESTABLES

Nivel: 3

Código: MF0785_3

Asociado a la UC: 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 complementarias y de acabado de los procesos de transformación de materiales termoplásticos y termoestables con las aplicaciones del producto final.

CE1.1 En un supuesto práctico a partir de la observación de un producto comercial:

- *Describir la secuencia de operaciones de acabado, relacionándolas con las características del artículo final.*
- *Establecer los tratamientos de acabado y de montaje que ha experimentado para alcanzar el aspecto final.*

CE1.2 En un supuesto práctico a partir de la observación de un producto comercial:

- *Analizar los tipos de adhesivos empleados en las operaciones de unión química, justificando su utilización en función de la naturaleza de la matriz polimérica a unir.*
- *Caracterizar las operaciones de preparación de superficies (tratamiento corona, plasma, y otros) y tratamientos previos (desengrasado y mordentado), valorando su relación con tratamientos posteriores.*

CE1.3 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 técnicas complementarias y de acabado en los artículos transformados de termoplástico y/o termoestables.

CE2.1 Analizar las operaciones de acabado y postransformación de los transformados poliméricos, identificando los equipos empleados en las mismas.

CE2.2 Relacionar los sistemas de unión de las piezas plásticas con los esfuerzos que va a experimentar el producto final.

CE2.3 Describir la preparación de los productos auxiliares de acabado (tintas, baños de metalizado, y otros).

CE2.4 Identificar las variables a controlar en los tratamientos de acabado.



CE2.5 En un supuesto práctico a partir de artículos semielaborados de polímeros:

- Aplicar los 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 un supuesto práctico de información de personal de un departamento:

- Informar de manera específica y continua al personal en relación con 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 técnicas de ensayo, los equipos empleados y las propiedades que determinan.

CE3.3 Determinar de forma práctica los parámetros fisicoquímicos a determinar, tanto en materias primas, productos semifabricados, como en artículos finales.

CE3.4 En un supuesto práctico de detección de calidad de los productos:

- Enumerar los defectos que presentan los artículos de termoplástico y termoestables, explicando sus causas y proponiendo soluciones.

CE3.5 Realizar cálculos 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 normas relacionadas con la calidad de los artículos de termoplástico y termoestables.

C4: Elaborar informes técnicos a partir de datos de los procesos y de la aplicación de técnicas de control de calidad, valorando su trascendencia en el aseguramiento de la misma 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 En un supuesto práctico de gestión de datos vinculados al control de calidad:

- Elaborar informes con la terminología y simbología utilizada en el sector, revisando toda la documentación asociada.

CE4.5 Relacionar informes técnicos elaborados con el aseguramiento de la calidad, la trazabilidad de los lotes y la homologación de los productos y procesos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.1 y CE1.2; C2 respecto a CE2.5 y CE2.7; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Emplear herramientas informáticas.

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. Ensayos de control de calidad en acabados 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.

3. Sistemática de la toma de muestras para el control de calidad en acabados de materiales termoplásticos y termoestables

Normas de calidad. 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.

4. Elaboración de informes técnicos en acabados 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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control de las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)



o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO VII

(Sustituye al Anexo CCXLVII establecido por el Real Decreto 730/2007, de 8 de junio)

Cualificación profesional: Organización y control de los procesos de química transformadora

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI247_3

Competencia general

Organizar y supervisar las operaciones de formulación o transformación de productos químicos, así como el proceso de acondicionamiento de los productos obtenidos, manteniendo las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas.

Unidades de competencia

UC0574_3: Organizar las operaciones de la planta química

UC0787_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

UC0788_3: Coordinar y controlar el acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos

UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico

UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en los departamentos de producción, de preparación de materiales, mantenimiento e ingeniería, de control y aseguramiento de la calidad y prevención y

protección, dedicado a química, proceso químico, organización y control de los procesos de química transformadora, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, por cuenta ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de química transformadora y otros sectores en los que existen instalaciones donde se realizan operaciones químicas, en todos los subsectores.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

Supervisores de industrias química y farmacéutica

Técnicos de control de instalaciones de procesamiento de productos químicos

Técnicos en instalaciones de tratamiento de residuos y aguas en planta química y similares

Supervisores de área de tanques y almacenes en operaciones químicas

Supervisores de zonas de recepción y expedición de productos químicos

Formación Asociada (660 horas)

Módulos Formativos

MF0574_3: Organización y gestión en industrias de proceso químico (120 horas)

MF0787_3: Formulación y preparación de mezclas (150 horas)

MF0788_3: Organización y control del acondicionado y almacenamiento de productos químicos (150 horas)

MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos (150 horas)

MF0579_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso químico (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR LAS OPERACIONES DE LA PLANTA QUÍMICA

Nivel: 3

Código: UC0574_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Aplicar los procedimientos e instrucciones de operación en planta química para obtener los productos en la cantidad y con las características especificadas en los mismos atendiendo a criterios de calidad.

CR1.1 Los procedimientos y las instrucciones se adecuan a los planes de producción con determinación de los productos químicos a fabricar, régimen y condiciones de equipos, máquinas e instalaciones y cronograma de realización.

CR1.2 La cantidad y la calidad de las características de los productos químicos a obtener, como pueden ser pinturas, barnices, adhesivos u otros, se identifican según lo establecido en los procedimientos.

CR1.3 Las instrucciones generales consideradas en las secuencias de operaciones de control de calidad del proceso químico se desagregan para concretarlas en instrucciones de menor complejidad.

CR1.4 Las instrucciones generales que implican la realización de varias operaciones más sencillas, se interpretan para asegurar la coordinación y optimización del proceso químico.

CR1.5 Las operaciones a realizar se desglosan en cuanto a procedimientos de control, operación, plan de toma de muestras y de calidad en proceso químico, así como en el plan de mantenimiento.

RP2: Garantizar la ejecución de los procesos que intervienen en la producción de la planta química, optimizando los recursos humanos y medios materiales disponibles, garantizando que se aplican las normas de correcta fabricación.

CR2.1 Las operaciones fijadas en los procedimientos para la realización de los procesos productivos y de los controles en proceso químico, así como los tiempos requeridos, se fijan teniendo en cuenta las normas de correcta fabricación.

CR2.2 Los recursos (equipos, máquinas, instalaciones y puestos de trabajo) implicados en el proceso químico, se definen estableciendo las prioridades en su intervención.

CR2.3 Las existencias y características del aprovisionamiento se establecen como parte integrante de la programación, previendo los plazos de entrega de los productos químicos en función de los procesos.

CR2.4 Los servicios auxiliares como presión, vacío, aparatos de purificación de aguas, equipos de generación e intercambio de calor y otros relativos al proceso químico se verifican, sincronizando su suministro con las necesidades del proceso principal.

CR2.5 Los criterios de optimización, relativos tanto a recursos humanos como a medios



materiales disponibles, se tienen en cuenta para su aplicación durante el desarrollo del proceso químico, con objeto de mejorar el proceso productivo.

CR2.6 Las condiciones, y medios de seguridad y ambientales del proceso, se fijan de acuerdo con las normas establecidas en la planta química.

RP3: Gestionar la documentación, el registro de datos y elaborar informes técnicos, para garantizar el control y trazabilidad del proceso de la planta química atendiendo a criterios de calidad.

CR3.1 La documentación utilizada en el proceso de la planta química se genera cumpliendo las normas de correcta fabricación.

CR3.2 La documentación del proceso de la planta química se cumplimenta para garantizar el control y la trazabilidad atendiendo a criterios de calidad.

CR3.3 La documentación del proceso de la planta química se registra utilizando un sistema de fácil acceso y búsqueda para garantizar su disponibilidad a los operarios que intervienen en el mismo, al tiempo que se mantiene actualizada.

CR3.4 Los datos se procesan de acuerdo con las necesidades del informe técnico que se solicite por el departamento o superior responsable o establecido en el procedimiento.

CR3.5 El registro de los datos recogidos en el proceso químico se verifica garantizando que se mantiene actualizado y custodiado en los soportes establecidos (manual y/o informático).

RP4: Aplicar los planes de gestión de calidad y controlar su cumplimiento siguiendo las normas de correcta fabricación en la planta química.

CR4.1 Los elementos del sistema de calidad de la empresa vinculada a la planta química y las normas que afectan al área de responsabilidad se identifican en los procedimientos escritos.

CR4.2 Las normas de correcta fabricación se aplican en la organización, programación, documentación y tratamiento de desviaciones de los procesos de producción de la planta química.

CR4.3 Los procesos, manuales y registros propios del sistema de calidad de la planta química se aplican siguiendo las instrucciones que figuran en el procedimiento.

CR4.4 Los planes de calidad y mejora continua de la planta química se aplican garantizando su control y seguimiento para asegurar su efectividad.

RP5: Establecer relaciones con otros departamentos de la organización (control de calidad, seguridad, mantenimiento, entre otros) según las necesidades de las operaciones a realizar en la planta química.



CR5.1 Las relaciones con el resto de departamentos de la planta química se mantienen fluidas para garantizar la sincronización y optimización de los procesos, especialmente con las áreas de control de calidad, riesgos laborales y mantenimiento.

CR5.2 Las reuniones y procesos de coordinación entre departamentos, y de modo especial, en la investigación de accidentes se realizan cuando el interés de la gestión de la planta química lo requiere, teniendo en cuenta su origen en aspectos tales como higiene, seguridad, emergencias y protección de los trabajadores.

CR5.3 Las medidas para corregir o mejorar la producción del área de trabajo de la planta química se proponen siguiendo el protocolo establecido para garantizar la participación de los trabajadores/departamentos implicados.

CR5.4 Los proyectos o actividades en colaboración con otras empresas o entidades se comparten con los departamentos implicados cuando el interés de la gestión de la planta química lo requiere para favorecer la transmisión de información y la optimización de recursos materiales y humanos.

CR5.5 La asistencia técnica a los clientes y las acciones de marketing se realizan en colaboración con el departamento de ventas para favorecer el soporte técnico y comercial.

RP6: Informar al personal a su cargo sobre la organización de las operaciones en la planta química mediante actividades documentadas según lo indicado en el sistema de calidad y atendiendo a criterios de riesgos laborales y medioambientales para favorecer la productividad.

CR6.1 El plan de formación del personal, vinculado al puesto de trabajo, se planifica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del aprendizaje teniendo en cuenta los cambios en el proceso, adquisición de nuevos equipos o incorporación de nuevos trabajadores.

CR6.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR6.3 Las instrucciones de trabajo se actualizan y disponen considerando aspectos relacionados con el orden y limpieza, manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR6.4 Las comunicaciones que permiten detectar problemas en las operaciones químicas, analizar dificultades de funcionamiento y aportan un estímulo para el grupo se realizan dentro del equipo de trabajo para una eficaz resolución.

CR6.5 El personal a su cargo se mantiene motivado participando activamente en los diferentes planes de mejora en la planta química.

CR6.6 Los acuerdos e inquietudes de su grupo se exponen por el responsable del área de



trabajo de la planta química actuando de interlocutor ante sus superiores para favorecer la comunicación vertical.

CR6.7 El personal implicado en cada operación del proceso químico se determina en función de su cualificación asignándosele responsabilidades según el trabajo a realizar, contemplándolo en el sistema de calidad.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos, simuladores, equipos de entrenamiento y medios audiovisuales, materiales y productos intermedios. Planes de producción. Documentación de partida para ser clasificada o utilizada: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos. Sistemas de registro manual y/o informatizado. Métodos de programación. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación y archivos de documentación.

Productos y resultados:

Procedimientos e instrucciones de operación en planta química interpretados. Procesos que intervienen en la producción ejecutados. Documentación, registro de datos y elaboración de informes técnicos gestionados. Planes de gestión de calidad interpretados y controlado su cumplimiento. Relaciones con otros departamentos de la organización establecidas. Personal a su cargo informado y formado.

Información utilizada o generada:

Normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones laborales. Normas de correcta fabricación (NCF). Instrucciones y procedimientos de operación de planta, manuales de operaciones básicas, manuales de control, manuales de equipos específicos. Diagramas de proceso productivo. Organigrama de empresas. Planes de producción. Método DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades). Técnicas de iniciación grupal.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: VERIFICAR LA FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 3

Código: UC0787_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar las mezclas y disoluciones de productos químicos controlando su expedición para verificar la formulación y preparación de las mismas.



CR1.1 Las instrucciones a seguir en el uso de las materias primas, reactivos y material se comunican a los operarios intervinientes de forma específica para la realización de operaciones de mezclas de productos químicos.

CR1.2 La formulación de las mezclas se efectúa en las unidades de medida correspondientes a los procedimientos normalizados de trabajo, realizándose para ello los cálculos estequiométricos establecidos.

CR1.3 Los sistemas de mezcla y disolución se seleccionan de acuerdo a la operación a realizar y las normas establecidas, poniéndolos en marcha o parándolos de acuerdo a las secuencias establecidas en los protocolos para evitar contaminaciones o cualquier otro perjuicio sobre el producto químico.

CR1.4 El flujo de circulación de materiales se controla, verificando que los materiales procedentes del almacén corresponden en peso, proporciones según fórmula, homogeneidad y otros parámetros para que no se produzcan retenciones o retrasos en la unidad.

CR1.5 Las mezclas y disoluciones de productos químicos se preparan en el momento fijado y de acuerdo a las condiciones de fabricación para evitar el stock que no se vaya a utilizar o que no pueda ser conservado.

CR1.6 Los componentes de la fórmula se dosifican con los medios, instrumentos y equipos establecidos, para evitar pérdidas de materiales o deterioro de los equipos.

CR1.7 Los equipos, el material y el área de trabajo se mantienen atendiendo a condiciones de limpieza, orden, entre otros criterios recogidos en los procedimientos contemplados en los manuales de operación para conservar los mismos en condiciones operacionales.

RP2: Supervisar los equipos y el área de trabajo a utilizar en la formulación y preparación de mezclas y disoluciones de productos químicos para optimizar tiempos y productos atendiendo a normativa de riesgos laborales.

CR2.1 La puesta en marcha o parada de los equipos de mezclado de productos químicos se supervisa, comprobando que se sigue la secuencia establecida para garantizar la sincronización con el resto de procesos.

CR2.2 Las variables del proceso de mezcla y disolución de productos químicos se mantienen dentro de los rangos predeterminados para alcanzar las concentraciones, cantidades y composiciones establecidas en el plan de fabricación en función del producto químico a obtener.

CR2.3 Las situaciones imprevistas en el proceso de mezcla de productos químicos se gestionan incorporando soluciones para asegurar la operación.

CR2.4 Los equipos y elementos del área de trabajo de mezclado de productos químicos se comprueban garantizando que se encuentran en condiciones de operación, supervisando la realización de las operaciones previstas en las fichas o programas de mantenimiento de los

mismos, para asegurar su rendimiento.

CR2.5 Los servicios auxiliares como equipos de calor, refrigeración, decantación, entre otros, se controlan garantizando su aportación a las condiciones requeridas en cada operación del proceso químico.

CR2.6 Los equipos y elementos del área de trabajo de mezclado se manipulan atendiendo a criterios ergonómicos y utilizando los equipos de protección individual (EPIs) asociados a la operación para garantizar la seguridad de los trabajadores.

RP3: Formular mezclas de productos químicos para la obtención del producto final atendiendo a criterios de calidad, procediendo al posterior registro de los resultados, rendimientos y documentación de fabricación a fin de garantizar su trazabilidad.

CR3.1 El producto químico final (formulación) obtenido se consigna informando cualitativa y cuantitativamente de acuerdo con las instrucciones y procedimientos escritos (codificación, ordenación, entre otros) para que quede registrado.

CR3.2 La muestra final representativa del lote fabricado se analiza in situ o se recoge, etiqueta y traslada en las condiciones de conservación (temperatura, características del transporte, entre otros) para el análisis de control de calidad.

CR3.3 Los sobrantes, subproductos y/o productos fuera de especificación que puedan obtenerse se identifican enviándolos con puntualidad al destino establecido (almacén, reciclado, destrucción), para evitar cualquier riesgo de interferencia o contaminación con los productos principales.

CR3.4 El proceso de formulación de mezclas de productos químicos se documenta, cumplimentando los impresos o registros manuales y/o informáticos correspondientes según los resultados y rendimientos obtenidos para asegurar la trazabilidad del lote obtenido.

CR3.5 Los inventarios y balances entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados se realizan informando con puntualidad y precisión, para realizar la interpretación de las eventuales desviaciones que se aprecien.

CR3.6 La transferencia al relevo (turnos de trabajo), de toda la información vinculada al estado de equipos, proceso y trabajos de mantenimiento, se garantiza a través del soporte establecido para que el proceso de producción sea continuo.

RP4: Supervisar la limpieza e higiene de los equipos y área de trabajo utilizados en la formulación y preparación de mezclas de productos químicos para siguientes formulaciones y preparaciones de mezclas o productos químicos, aplicando normativa de riesgos laborales.

CR4.1 El proceso de cambio de producto químico se supervisa garantizando que la limpieza, vaciado, purga, secado y similares se han realizado acordes a los procedimientos descritos para impedir contaminaciones cruzadas (evitando el contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud).

CR4.2 La fabricación de varios productos químicos en la misma instalación se supervisa comprobando que se realiza de forma secuencial, optimizando las operaciones de limpieza y purga, en conformidad con las características y exigencias de los mismos, para evitar errores y contaminaciones en los productos.

CR4.3 La limpieza e higienización del área de trabajo y de los equipos se comprueba garantizado su adecuación a los procedimientos descritos para continuar con las siguientes operaciones.

CR4.4 El desmontado o higienizado de los componentes que lo requieran se supervisa en los casos de paradas programadas (semanales, diarias, turnos, otros), para verificar el estado operativo del área de trabajo.

CR4.5 Las informaciones de anomalías en el funcionamiento de los equipos existentes en el área de trabajo se registran y comunican al responsable, para establecer sus necesidades de reparación y mantenimiento.

CR4.6 Los equipos y elementos del área de trabajo de mezclado se manipulan atendiendo a criterios ergonómicos y utilizando los equipos de protección individual (EPIs) asociados a la operación para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte. Dosificadores. Instalaciones de mezclado. Tanques de mezcla. Mezcladoras, amasadoras y homogeneizadoras. Transpaleta. Molinos, micronizadores y tamizadoras. Emulsionadores. Elementos e instrumentos de medida y control. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Equipos de protección individual y colectiva.

Productos y resultados:

Mezclas y disoluciones de productos químicos realizadas. Equipos y área de trabajo supervisados. Formulaciones de mezclas de productos químicos obtenidas. Limpieza e higiene de los equipos y área de trabajo supervisadas.

Información utilizada o generada:

Diagramas de flujo de procesos. Normas de correcta fabricación (NCF) y otros estándares internacionales. Formulación de mezclas. Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad; manuales, normas y procedimientos de medioambiente; plan de actuación en caso de emergencia; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; 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; manuales de uso de consolas o terminales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: COORDINAR Y CONTROLAR EL ACONDICIONADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 3

Código: UC0788_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Coordinar las operaciones eliminación de materias de entrada o salida de materias primas, productos químicos y material de acondicionamiento que no cumplen la calidad prescrita para el acondicionamiento y almacenamiento según los procedimientos establecidos.

CR1.1 La recepción de materias primas, la expedición de productos químicos y del material de acondicionamiento se supervisa garantizando que cumplan la calidad establecida en los procedimientos.

CR1.2 La recepción de materias primas y expedición de productos químicos y del material de acondicionamiento se comprueba garantizando que se han realizado de acuerdo con la normativa interna y que las materias se han preparado e identificado según se describe en el procedimiento.

CR1.3 Las materias primas, productos químicos y material de acondicionamiento que no cumplen la calidad prescrita se eliminan evitando errores en el acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos para garantizar las condiciones establecidas.

CR1.4 Los errores que se hubiesen podido cometer en la recepción de productos químicos se corrigen procediendo a dar instrucciones para evitar su repetición.

CR1.5 El imprevisto que hubiera podido producirse se informa y comunica a los superiores adoptando soluciones para subsanarlo.

RP2: Establecer el orden y las condiciones para el almacenamiento de materias primas, productos químicos y material de acondicionamiento, atendiendo a normativa de riesgos laborales según la naturaleza de los mismos, a fin de facilitar su acceso y utilización.

CR2.1 El orden de las materias primas, los productos químicos y el material de acondicionamiento se establece atendiendo a las necesidades en cuanto a condiciones de seguridad a partir de esquemas de sistemas de almacenamiento.

CR2.2 Los mecanismos de control de las variables de presión, luz, temperatura, humedad y otras, se establecen permitiendo mantener la calidad y seguridad de los productos químicos y su entorno.

CR2.3 El flujo de materiales en el almacén de materias primas, productos químicos y material de acondicionamiento se controla con criterios de eficacia en cuanto al tiempo y utilización de equipos de transporte de materiales.

CR2.4 El sistema de etiquetado y marcaje de las materias primas, productos químicos y material de acondicionamiento se establece de forma que permita en cada momento identificar las existencias, disponibilidad y uso de cada elemento, al igual que el registro de los mismos.

RP3: Gestionar la recepción y expedición de materias primas y productos químicos atendiendo a criterios ambientales, de riesgos laborales y calidad, valorando el ciclo de vida de los productos para compatibilizar la novedad y la caducidad, con su consistencia y perdurabilidad.

CR3.1 Las materias primas y productos químicos se comprueban garantizando que cumplen con las especificaciones de envasado, etiquetado, identificación y seguridad demandadas para garantizar su reconocimiento.

CR3.2 Las materias primas recepcionadas se comprueban, registran y supervisan contrastándolas con la documentación adjunta suministrada para garantizar el ajuste de lo enviado y lo recibido.

CR3.3 La documentación correspondiente a la expedición de la carga de materias primas y productos químicos se prepara conforme a las instrucciones establecidas y se registra en función de los datos a cumplimentar según el procedimiento.

CR3.4 La expedición o dosificación de productos químicos fluidos, sólidos granulados y polvos a través de tuberías se llevan a cabo según las normas de seguridad, identificación, trazabilidad y ritmo de transporte establecidos en el procedimiento.

CR3.5 La expedición de productos químicos se realiza cumpliendo con la normativa aplicable de transporte de mercancías peligrosas por carretera y/o ferrocarril.

RP4: Coordinar el acondicionamiento de productos químicos con la calidad prescrita en el procedimiento normalizado, para garantizar la preservación de sus propiedades, atendiendo a criterios medioambientales, de calidad y riesgos laborales.

CR4.1 Las zonas de acondicionamiento se supervisan para evitar los riesgos de contaminación cruzada, comprobando que se han realizado las operaciones de limpieza que eviten la presencia de restos de otros productos químicos, tanto en las áreas de trabajo como en los equipos.

CR4.2 El proceso de acondicionamiento de los productos químicos acabados se sincroniza con el resto de operaciones que intervienen en la producción global de formulaciones químicas para favorecer la calidad del proceso.

CR4.3 Los equipos de dosificación se comprueban garantizando que están limpios y sin restos de anteriores productos químicos, para evitar la contaminación cruzada.

CR4.4 Las operaciones de llenado, envasado, etiquetado y acondicionado de productos químicos se comprueban verificando la funcionalidad para asegurar que se lleven a cabo de acuerdo con las especificaciones del producto.

CR4.5 Los productos envasados se encajan y embalan de forma que se asegure la manipulación y el almacenado de los mismos, y se disponen de tal forma que se asegure la estabilidad en su traslado y se eviten presiones excesivas.

CR4.6 Los datos utilizados en el proceso se ordenan, serian y elaboran para posteriores informes, asegurando la trazabilidad del proceso.

CR4.7 Los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento y envasado se comprueban para fidelizar el proceso, garantizando que se han tomado y registrado en los soportes y con los códigos establecidos en los procedimientos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte tales como cintas transportadoras de sólidos y conducciones de fluidos. Sistemas de almacenamiento tales como cisternas, silos, tanques, almacenes, campas, bidones y otros. Máquinas envasadoras, etiquetadoras, dosificadoras, encajadoras, embaladoras. Líneas de acondicionamiento con sistemas de dosificación (productos pulverulentos, sólidos, semisólidos, líquidos o gases) y sistemas de cierre, contador electrónico. Armarios de seguridad. Gran Recipiente a Granel (GRG).

Productos y resultados:

Materias primas, productos químicos y material de almacenamiento eliminados. Orden y condiciones para el almacenamiento de materias primas, productos químicos y material de acondicionamiento establecidos. Recepción y expedición de materias primas y productos químicos acabados gestionados. Acondicionado de productos químicos coordinado.

Información utilizada o generada:

Esquemas y señalizaciones de almacenes, marcado de lotes de fabricación, etiquetado de productos. Aplicaciones químicas de sistemas informáticos. Manuales de operación de máquinas envasadoras, etiquetadoras, dosificadoras, encajadoras, embaladoras. Procedimiento de funcionamiento y cambio de formato de equipos. Documentación completa del lote y del material de acondicionamiento empleado.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: SUPERVISAR LOS SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO

Nivel: 3

Código: UC0577_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar y controlar la calidad de los productos en proceso o acabados, así como de vertidos, residuos y emisión de gases, a partir de datos aportados por el sistema de control básico, atendiendo a criterios ambientales.

CR1.1 El programa de control analítico se cumple siguiendo los protocolos establecidos, procediendo a realizar o encargar nuevos análisis de ciertos parámetros como pueden ser pH, temperatura, concentración, entre otros, cuando los resultados sean contradictorios para garantizar la fiabilidad y validez del procedimiento.

CR1.2 Los procedimientos de toma de muestra establecidos se interpretan y aplican, ordenando la toma de muestras extraordinarias en aquellos casos en que los resultados sean contradictorios con la marcha normal del proceso químico para asegurar la fiabilidad y validez del procedimiento y garantizando la sostenibilidad del medioambiente.

CR1.3 Las muestras se toman de los productos en proceso o acabados, implicados en el proceso químico según criterios establecidos (cantidad, tiempos, entre otros), identificándolas a través de recursos tales como la codificación para asegurar su trazabilidad.

CR1.4 Los instrumentos y reactivos a manipular en el análisis se utilizan con destreza y rigor a fin de obtener los resultados con la precisión exigida en el procedimiento, manejando los equipos de protección individual (EPIs) que garanticen la seguridad del proceso y de los trabajadores.

CR1.5 Los parámetros tales como pH, concentraciones finales, entre otros, a analizar en los productos y su relación con el proceso de análisis químico y con el control del mismo, se identifican, según procedimientos (temperatura, fijación de tiempos, entre otros).

CR1.6 Los resultados de los análisis químicos en planta o los remitidos por el laboratorio, se interpretan analizando las variables que influyen en el proceso tales como pH, conductividad, entre otros, para su aplicación en el control del mismo.

CR1.7 Los resultados de los análisis químicos realizados se comprueban contrastándolos con los valores que deben obtenerse a raíz de la marcha del proceso actuando en función del acuerdo o desacuerdo para estudiar las posibles desviaciones y su origen.

CR1.8 Los datos obtenidos de los sistemas de producción o de los productos controlados se supervisan procediendo a su validación y posterior registro en el soporte previsto para ello, según procedimientos para su uso posterior si procede en posteriores estudios.

RP2: Supervisar los sistemas de control básico con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento para garantizar la continuidad del proceso químico, atendiendo a criterios de calidad y medioambientales.

CR2.1 El sistema de control básico del proceso químico se mantiene en estado de operación,



realizando calibraciones de los sistemas de medida con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento.

CR2.2 Los elementos de regulación se posicionan en estado de operación supervisando que efectúan la regulación del sistema en la dirección y proporción establecidas para la ejecución de las operaciones del proceso químico.

CR2.3 El estado de los sistemas de medida y control de parámetros externos al proceso (medida de efluentes, de emisiones, de condiciones atmosféricas y otros), se comprueba y registra según procedimientos y con la frecuencia establecida o siempre que se detecte una anomalía, proponiendo medidas ambientales, si fuera necesario.

CR2.4 Los sistemas de comunicación y alarma se comprueban que están en condiciones de operación manteniéndolos en estado de uso y realizando el mantenimiento previsto para ellos.

CR2.5 Las instrucciones u órdenes de mantenimiento se emiten para impulsar la reparación de cualquier defecto en el funcionamiento de los sistemas de control básico, comunicación, alarma y vigilancia.

RP3: Controlar el proceso en las operaciones de puesta en marcha y parada según las funciones productivas del proceso químico empleando los sistemas de control básico.

CR3.1 Las consignas del sistema de control básico se suministran de acuerdo a los objetivos de fabricación y según la secuencia y los procedimientos establecidos en el proceso químico y las atribuciones de los operarios.

CR3.2 Las condiciones de equipos, máquinas y área de trabajo se verifican, para que sean acordes a las condiciones establecidas en los procedimientos (higiene, orden, tiempos, entre otros) para la ejecución de los trabajos de fabricación.

CR3.3 Las variables a controlar tales como nivel de producción, gasto de energía se examinan garantizando que evolucionan dentro del rango de valores previstos para alcanzar los valores propios del proceso en marcha o de parada del mismo.

CR3.4 Las condiciones de funcionamiento y producción de los equipos, máquinas e instalaciones auxiliares al proceso principal se revisan garantizando que son acordes a las condiciones establecidas y a la sincronización del proceso, supervisando la evolución de las variables (velocidad, consumo de energía, entre otros) que regulan los mismos.

CR3.5 Las instrucciones y peticiones, así como la información de las operaciones no realizables desde el sistema de control básico, se transmiten a los operarios implicados en el proceso químico garantizando su identificación y comprensión para asegurar la evolución del proceso químico.

RP4: Controlar el proceso químico en marcha normal bajo procedimientos establecidos y con sincronización de las operaciones empleando los sistemas de control básico del proceso para

asegurar la continuidad del mismo.

CR4.1 Las consignas del sistema de control básico del proceso se elaboran siguiendo los planes de producción para garantizar la rentabilidad del proceso.

CR4.2 Las variables controladas tales como temperatura, presión, concentración, entre otras, se mantienen en los valores previstos y en caso de desviación, se toman las medidas correctoras previa identificación de la señal de alarma indicada por el sistema de control atendiendo a las señales de aviso.

CR4.3 Las consignas se corrigen en función de las variaciones del proceso y de la interpretación de los resultados obtenidos en el plan de análisis para garantizar su viabilidad.

CR4.4 Las anomalías del sistema de control básico se detectan procediendo a continuación a emitir las órdenes de corrección para verificar que dichas actuaciones consiguen reconducir el proceso.

CR4.5 Los valores medidos en el proceso químico que no resulten acordes con la información suministrada por el sistema de control básico, se detectan procediendo a continuación a emitir las órdenes para su análisis y corrección.

RP5: Supervisar los sistemas de control básico del proceso y de servicios auxiliares (tales como generadores e intercambiadores de calor, presión, entre otros) para asegurar el plan de producción en cuanto a la calidad y cantidad de los productos químicos a obtener.

CR5.1 La calidad y cantidad de los productos químicos a utilizar en el proceso se controlan y registran, verificando que se ajustan a las pautas del plan de producción.

CR5.2 Las desviaciones de la producción respecto al plan de producción se detectan y anotan, registrando las posibles causas de dichas desviaciones para proceder a su análisis y modificación, si procede.

CR5.3 Las desviaciones respecto a las pautas de calidad o de producción previstas se corrigen o, en su caso, se comunican a las personas responsables en los soportes establecidos en el procedimiento para impulsar su estudio y modificación, si procede.

CR5.4 Los niveles de calidad de los productos químicos obtenidos, o los servicios auxiliares producidos, se controlan para mantenerlos dentro de las especificaciones de producción optimizando calidad y precio.

RP6: Controlar los efectos que el proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares puede causar al exterior, empleando los sistemas de control básico, aplicando criterios ambientales y de riesgos laborales para favorecer la sostenibilidad del medio.

CR6.1 Los posibles efectos o consecuencias de la seguridad del proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares, en la salud de las personas y en la contaminación del medioambiente se detectan a partir de los parámetros controlados (tales

como medida de efluentes, de emisiones, de condiciones atmosféricas y otros), emprendiendo las acciones correctoras establecidas para ello (intervención en el proceso, en el producto, entre otros) o, en su caso, comunicándolos a sus superiores.

CR6.2 Los efluentes, emisiones o generación de residuos, que incidan directamente en el ambiente, se controlan emprendiendo las acciones correctoras establecidas (modalidad de eliminación, modificación del proceso, entre otros) o en su caso comunicándolo a sus superiores.

CR6.3 Las alteraciones posibles o detectadas del proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares se comunican a las personas responsables cuando afecten a la seguridad o el ambiente.

CR6.4 El control básico del proceso se vigila para asegurar que la contaminación ambiental sea mínima y que el proceso utilice una cantidad de combustibles y energía reflejada en los procedimientos enfocando este proceso al ahorro energético, económico y favorecer las condiciones de habitabilidad en el exterior.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de regulación. Controladores y sensores de temperatura, caudal, nivel y presión, entre otros. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisores y controladores. Panel de control con dispositivos de control lógico programable. Equipos e instrumentos de medida y ensayo (básculas, balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros entre otros); equipos y útiles de toma de muestras; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, y otros); analizadores automáticos; analizadores en línea, sistemas de registro manual o informatizados; herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos auxiliares, productos acabados y efluentes del proceso.

Productos y resultados:

Calidad de los productos en proceso o acabados supervisados y controlados. Sistemas de control básico supervisados. Proceso de puesta en marcha y parada controlado. Proceso químico en marcha normal controlado. Supervisar los sistemas de control básico de proceso y de servicios auxiliares. Efectos que el proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares puede causar al exterior controlados.

Información utilizada o generada:

Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Sistemas de registro de datos. Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritos e informatizados de control de calidad. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control.



Métodos de control de calidad. Normas y documentación asociada al control de calidad. Métodos manuales automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Métodos de muestreo. Métodos de archivo de datos y documentos. Aplicaciones estadísticas al control de calidad. Normas de correcta fabricación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: UC0579_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar la operatividad de los equipos, máquinas y área de trabajo según normativa de riesgos laborales para garantizar el proceso químico.

CR1.1 La operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se supervisan comprobando la implicación de los recursos materiales en condiciones de uso y los humanos en condiciones de seguridad.

CR1.2 Las actividades en las áreas de trabajo se supervisan comprobando que se realizan con las herramientas, y equipos de protección individual (EPIs) establecidos en la normativa de riesgos laborales para asegurar la integridad de los trabajadores.

CR1.3 Las situaciones anómalas o imprevistas vinculadas al proceso químico se supervisan, comunicando las incidencias al superior responsable, para adoptar las medidas correctivas atendiendo al nivel de responsabilidad atribuida.

CR1.4 Las operaciones con equipos, máquinas así como en áreas de trabajo se supervisan a nivel de identificación de riesgos laborales y su prevención, garantizando que los trabajadores afectados identifican y reciben información y formación para desempeñar su competencia en condiciones de seguridad.

CR1.5 Los productos químicos que son manejados en los equipos, máquinas y áreas de trabajo se clasifican desde la óptica de su seguridad o agresividad, identificando la simbología de seguridad, según la normativa aplicable para garantizar la integridad de los operarios.

RP2: Asegurar la manipulación de los equipos, máquinas y áreas de trabajo en el proceso químico según normas y recomendaciones ambientales para garantizar la sostenibilidad del entorno.

CR2.1 Las anomalías en los parámetros ambientales se supervisan contrastándolas con la normativa establecida, comunicando su grado de cumplimiento, atendiendo a criterios temporales y formales establecidos para garantizar la continuidad del proceso químico.



CR2.2 La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que salen del proceso, se vigilan y controlan para que estén dentro del rango establecido por la normativa.

CR2.3 Las operaciones para corregir desviaciones en los parámetros de naturaleza ambiental, se supervisan para asegurar su idoneidad, o garantizar que se transmite la necesidad de modificarlos, atendiendo a criterios formales y temporales establecidos, a los responsables superiores.

CR2.4 El personal implicado en los procedimientos se supervisa garantizando que tienen la información y formación en cuanto a normativa ambiental, para gestionar la operativa a realizar en cuanto a equipos, máquinas y área de trabajo.

RP3: Prevenir los riesgos personales, propios y ajenos, mediante la supervisión, formación, comunicación y aplicación de buenas prácticas en cuanto a empleo de equipos de protección individual (EPIs) en el proceso químico.

CR3.1 La utilización de los equipos de protección individual se supervisa comprobando su empleo cuando y según lo requieran los procedimientos y los permisos de trabajo, para garantizar la integridad de los operarios.

CR3.2 El equipo de trabajo se instruye en el uso de los equipos de protección individual en el proceso químico, siguiendo los procedimientos de uso y de utilización de los mismos para asegurar su aplicación en la operativa a realizar, incidiendo en aquellas situaciones donde se haya producido mala práctica.

CR3.3 El funcionamiento de los equipos de protección individual se comprueba en ensayos tipificados previamente a su utilización para garantizar el desarrollo de los trabajos.

CR3.4 Los equipos de protección individual (EPIs) se comprueban garantizando que quedan en estado de uso tras ser utilizados para favorecer la inmediatez en una nueva utilización.

RP4: Supervisar la participación activa de los operarios integrados en el proceso químico organizando las prácticas y simulacros de emergencias según los procedimientos y planes establecidos para garantizar actuaciones integrales atendiendo a criterios de calidad.

CR4.1 Los planes y la actuación particular en caso de producirse situaciones de emergencia se comunican a los operarios de forma precisa mediante la información, formación y buenas prácticas para garantizar la acción conjunta y coordinada de los implicados.

CR4.2 Las prácticas y simulacros de emergencias se realizan de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia, para desarrollar destrezas y estrategias frente a posibles situaciones de riesgo.

CR4.3 Las prácticas y simulacros de emergencias se realizan utilizando los Equipos de Protección Individual (EPIs) y equipos de seguridad para garantizar la gestión de los recursos disponibles.

CR4.4 Las prácticas y simulacros de emergencias se realizan diferenciando las operaciones dirigidas a individuos o a grupos, para minimizar los efectos sobre las personas en caso de producirse una situación de riesgo.

CR4.5 La notificación e investigación de los incidentes y de las causas que motivaron la situación de emergencia, se realiza analizando antecedentes y consecuencias de la misma, colaborando con el departamento responsable para mejorar los planes de actuación.

CR4.6 La situación de emergencia se gestiona llevando a cabo acciones con carácter de inmediatez, controlándola mediante el sistema de intervención definido, o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos, a fin de garantizar la evacuación segura de sus ocupantes, si fuese necesaria, y evitar deterioros sobre los enseres.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de detección y protección. Equipos de protección individual (EPIs): gafas, mascarillas, guantes, calzado, y otros. Equipos de protección colectiva: lavajos, detectores de fuegos, de gases, de ruido, y de radiaciones. Alarmas. Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Detectores portátiles de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Botiquín. Equipos de emergencia fijos y móviles. Escaleras de incendios, extintores, mangueras, monitores, iluminación de emergencia, señalización de peligro. Detectores ambientales: muestreadores de aire, de agua. Equipos y kits para análisis de aguas: físicos, químicos y microbiológicos. Lector de placas ELISA. Equipos de análisis de aire. Equipos para la medida y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, opacidad, y otros). Planta de tratamiento de afluentes y efluentes. Equipo de Respiración Autónoma (ERA).

Productos y resultados:

Operativa de los equipos, máquinas y áreas de trabajo supervisados. Equipos, máquinas y áreas de trabajo manipulados. Trabajadores formados. Participación en prácticas y simulacros de emergencias supervisadas.

Información utilizada o generada:

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; procesos, métodos y procedimientos de depuración y tratamiento de afluentes y efluentes; 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 protección del ambiente; planes de actuación en caso de emergencias; 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; normas de manipulación de productos químicos. Legislación en seguridad en planta química y en contaminación en la

industria química.

MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EN INDUSTRIAS DE PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF0574_3

Asociado a la UC: Organizar las operaciones de la planta química

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar procesos de producción en la industria química, relacionándolos con productos y campos de aplicación de los mismos.

CE1.1 Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control de producción.

CE1.2 En un supuesto práctico de aplicación de procesos de producción en la industria química:

- Explicar las técnicas, productos y subproductos obtenidos en procesos de industria química tales como refino de petróleo, fertilizantes, polímeros, ácidos, siliconas, productos inorgánicos, y otros.

CE1.3 Identificar los reactivos y tipos de reacción química puesta en juego en los procesos básicos de producción química, definiendo los parámetros característicos de cada etapa del proceso.

CE1.4 Asociar la producción de energía y de otros servicios auxiliares con su utilización en procesos químicos auxiliares.

CE1.5 En un supuesto práctico a partir de uno de los procesos químicos:

- Analizar las etapas.

- Determinar su cronología.

- Determinar la sincronización con los servicios auxiliares de producción de energía u otros.

C2: Establecer programas de producción de materias químicas, relacionando las fases de fabricación con las transformaciones químicas de la materia, que aseguren la ejecución de todos los procesos que intervienen en la producción de la planta química.



CE2.1 Relacionar la optimización de los procesos químicos con las características de su producción.

CE2.2 En un supuesto práctico a partir del procedimiento de un proceso tipo de la industria química:

- *Determinar las necesidades de documentación e información de materiales, instrumentos, equipos y dispositivos de medida.*
- *Identificar los productos que debemos fabricar o depurar en función de sus características físicas y químicas.*
- *Establecer los parámetros de calidad a controlar para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.*
- *Explicar las transformaciones que experimenta la materia en cada una de las fases del proceso.*

CE2.3 En un supuesto práctico a partir de un diagrama de fabricación de un proceso tipo de la industria química:

- *Determinar las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, simultaneidad y puntos críticos.*
- *Determinar el tiempo y cantidad de aprovisionamiento así como, los plazos de entrega de los productos fabricados.*
- *Describir la técnica de organización tanto para la cantidad de producto a obtener, como para las características que se requieren de éste.*
- *Asignar los recursos humanos y medios de producción propios para la fabricación de los productos químicos.*
- *Valorar la aplicación de las normas de correcta fabricación.*

C3: Relacionar sistemas de gestión de calidad con programación, desarrollo y control de procesos químicos en una planta química.

CE3.1 Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante de la producción, situándola en el lugar del proceso que le corresponde y determinando su relevancia en el proceso.

CE3.2 Definir y explicar los conceptos de calidad, y calidad total describiendo sus características.

CE3.3 En un supuesto práctico relativo a un proceso de calidad en el ámbito químico:



- Explicar el término de auditoria, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE3.4 Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de gestión de calidad en una planta química:

- Explicar los conceptos de manual de calidad, cómo se utiliza y la necesidad de su existencia.

CE3.6 Analizar las normas de correcta fabricación y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de producción.

CE3.7 Relacionar las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la industria de procesos químicos.

C4: Analizar actuaciones y documentos que se requieren para la planificación y control de la producción en una planta química.

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 Definir los documentos descritos en los procedimientos, para lanzar, controlar y terminar la producción y su relación con las normas de correcta fabricación.

CE4.3 Explicar las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos, propias de la fabricación química industrial, así como la terminología empleada en su redacción.

CE4.4 En un supuesto práctico de análisis de documentos de producción en una planta química:

- Realizar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del producto obtenido.

CE4.5 En un supuesto práctico, a partir de la fabricación de un producto químico:

- Elaborar las instrucciones de trabajo asociadas a cada etapa del proceso.

- Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso y control.

- Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados en la producción, redactándolo con la terminología adoptada por la organización.

C5: Analizar la estructura organizativa y funcional atendiendo a las operaciones de la planta

química.

CE5.1 En un supuesto práctico relativo a la estructura funcional de una industria química:

- Explicar las áreas funcionales de una industria química de fabricación de productos orgánicos e inorgánicos así como, la depuración de aguas y tratamiento de residuos.

CE5.2 En un supuesto práctico de planificación en una planta química:

- Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción de la planta química.

CE5.3 Describir el flujo de información interna y externa relativa a la seguridad de los procesos de fabricación de productos químicos.

CE5.4 Identificar las funciones de las áreas de influencia dentro de la organización de la empresa, en el ámbito de la planta química.

CE5.5 Valorar los grupos de trabajo y de mejora continua de la empresa, en el ámbito de la planta química.

CE5.6 En un supuesto práctico de relación interdepartamental en una planta química:

- Explicar los mecanismos de relación entre el responsable de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso, en el ámbito de la planta química.

C6: Desarrollar actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo vinculadas con las operaciones de una planta química.

CE6.1 Definir las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos, cambios de puesto de trabajo o introducción de nuevos equipos o métodos de producción dentro la industria química.

CE6.2 Definir los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora del rendimiento personal, en el ámbito de la planta química.

CE6.3 Identificar posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo de una planta química.

CE6.4 Identificar las técnicas de diálogos positivos como generadoras de soluciones alternativas, en el ámbito de la planta química.

CE6.5 Analizar las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas, en el ámbito de la planta química.



CE6.6 Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos, en el ámbito de la planta química.

CE6.7 En un supuesto práctico de un modelo de equipo de trabajo en una planta química, valorar:

- *Las posibilidades de éxito como equipo de trabajo en una planta química.*
- *La organización y metodología a seguir en el equipo de trabajo en una planta química.*
- *Los resultados obtenidos, con respecto a los establecidos en el proceso químico.*
- *La metodología empleada en la organización y gestión del equipo en la planta química.*
- *Los planes de mejora de la actuación del equipo en una planta química.*
- *La escala de prioridades.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2 y CE1.5; C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.3 y CE3.5; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.1, CE5.2 y CE5.6; C6 respecto a CE6.7.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Contenidos:

1. Organización de procesos químicos en planta química

Tabla periódica. Unidades y fórmulas químicas. Nomenclatura química. Reacciones químicas. Estequiometría. Tipos de procesos y "procesos tipo". Esquematización de procesos de fabricación. Análisis de diagramas de procesos. Simbología. Productividad y rendimiento de los procesos químicos. Técnicas de fabricación: de refinado de petróleo, química orgánica, química inorgánica. Fabricación de fármacos. Fabricación del papel. Transformación de polímeros. Operaciones básicas y operaciones auxiliares en los procesos tipo. Normas de Correcta Fabricación. Especificaciones de materiales. Fórmulas y métodos patrón. Protocolos de fabricación por lotes. Procedimientos normalizados de operación. Disposición en planta de las instalaciones y equipos.

2. Planificación y control de la producción continua y discontinua en planta química. Sistemas y métodos de trabajo en planta química

Gestión de la producción. Programación de una producción por lotes.

Métodos de promoción de un producto. Control del progreso de la producción. Aplicaciones informáticas. Programas de control de procesos y de control de la producción.

Métodos de trabajo. Mejora de métodos. Estudio y organización del trabajo en planta química. Análisis de las tareas y puestos de trabajo en las industrias química y de proceso. Elaboración de manuales y hojas de instrucciones para la producción.

3. Gestión y control de calidad en planta química

Calidad total y mejora continua. Sistemas de gestión de la calidad. Las normas de correcta fabricación con relación a la calidad. Auditorías internas y externas. Normas de calidad. Calidad en el diseño del producto. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto. Calidad en la fabricación. Análisis del proceso. Variaciones en los procesos y su medida.

4. Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos. Dinámica de grupo aplicada a la gestión de recursos humanos en industria química

Relaciones funcionales del departamento de producción. Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.

Tipos, características, tamaño y trabajo de grupos. El liderazgo. Forma de asignarlo. Capacidades y actitudes. Modelos de actuación. Técnicas de mando y motivación. Dificultades para la coordinación. Señales de conflicto. Técnicas grupales: preparación de sesiones de trabajo. Objetivos. Técnicas de análisis y solución de problemas: tormenta de ideas. Principio de Pareto. Diagramas causa-efecto, y otros. Métodos de comunicación y formación.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de las operaciones de la planta química, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas

con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS

Nivel: 3

Código: MF0787_3

Asociado a la UC: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los criterios de clasificación de los productos de química transformadora con las técnicas de producción y sus aplicaciones para verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.

CE1.1 Distinguir los principales productos de la química transformadora, teniendo en cuenta el origen de las materias primas (química fina, biotecnología, química básica, y otras).

CE1.2 Clasificar los productos farmacéuticos y afines de acuerdo con sus aplicaciones, así como en función de sus necesidades de acondicionado y conservación.

CE1.3 En un supuesto práctico de formulación de un producto químico:

- *Caracterizar la composición cualitativa (terminologías) y cuantitativa (unidades).*
- *Realizar transformaciones estequiométricas cuantitativas.*

CE1.4 Relacionar las formulaciones químicas con sus implicaciones medioambientales.

CE1.5 Justificar las diferentes presentaciones de los productos (sólidas, comprimidos, líquidos y otras), en función de la finalidad del producto y de las características de las materias empleadas.

CE1.6 Definir las características y funcionalidad de las materias primas empleadas en formulaciones.

CE1.7 En un supuesto práctico a partir de productos comerciales tipo:

- *Determinar la composición, aplicaciones y presentaciones de los mismos.*



C2: Especificar el conjunto de equipos empleados en la obtención de mezclas, su representación y disposición en el diagrama global del proceso químico optimizando tiempos y productos en la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.

CE2.1 En un supuesto práctico de preparación de mezclas:

- Realizar esquemas de aparatos y/o instalaciones utilizando la simbología de representación normalizada.

CE2.2 Relacionar los distintos tipos de mezcladores con las características del sistema disperso a obtener.

CE2.3 Describir elementos constructivos en una instalación de preparación de una mezcla.

CE2.4 Analizar las operaciones de obtención de mezclas como un servicio auxiliar del proceso.

CE2.5 Identificar las necesidades de limpieza y mantenimiento asociadas a los tipos de mezcladores.

C3: Analizar tipos de sistemas dispersos en la formulación y preparación de mezclas, la expresión de su concentración y las condiciones de obtención para garantizar la trazabilidad de las mezclas o productos químicos.

CE3.1 Relacionar tipos de sistemas dispersos con sus características físico-químicas.

CE3.2 Describir formas de expresión de la concentración en función del estado físico de la mezcla.

CE3.3 En un supuesto práctico de una preparación en una mezcla o disolución:

- Realizar cálculos asociados con la preparación de mezclas y disoluciones.

- Presentar los cálculos de forma que se garantice la trazabilidad de los cálculos y resultados.

CE3.4 Valorar la variación de energía térmica asociada al proceso de elaboración de mezclas.

CE3.5 Relacionar la solubilidad de productos químicos en función de la temperatura.

CE3.6 Analizar la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.

CE3.7 Describir la función de coadyuvantes (emulsionantes, antiespumantes, solubilizantes, y otros) empleados en la obtención de mezclas.

CE3.8 Justificar la necesidad de disminuir el consumo de disolventes en las formulaciones.



C4: Establecer criterios de elección, condiciones de trabajo y puesta en funcionamiento de equipos de elaboración de mezclas garantizando la trazabilidad de las mezclas o productos químicos.

CE4.1 Definir parámetros (granulometría, fluidez y otros) que inciden en el proceso de fabricación.

CE4.2 Realizar balances de materia y energía en instalaciones de obtención de mezclas.

CE4.3 Emitir hipótesis de selección de equipos a utilizar en función de las características del sistema disperso a obtener.

CE4.4 En un supuesto práctico de funcionamiento de equipos en el ámbito químico:

- Explicar los procedimientos de puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de elaboración de mezclas.

CE4.5 Analizar causas de disfunción de los equipos e instalaciones de elaboración de mezclas, así como las pautas a seguir para su corrección.

CE4.6 En un supuesto práctico de elaboración de mezclas, evaluar el resultado obtenido mediante:

- Identificación de las materias primas y los productos.

- Rendimiento del proceso.

- Concentraciones alcanzadas.

- Generación de residuos.

C5: Aplicar operaciones de acabado y limpieza describiendo la documentación asociada al proceso de obtención de productos transformados y garantizando la trazabilidad de los lotes producidos y la realización de nuevos lotes.

CE5.1 En un supuesto práctico de limpieza de una instalación de química transformadora:

- Establecer la secuencia de operaciones, justificándola y describiéndola.

CE5.2 Justificar la toma de una muestra representativa del lote y describir la documentación asociada a la misma.

CE5.3 Efectuar cálculos de rendimientos de procesos de transformación y justificar la realización de balances entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados.

CE5.4 Valorar las implicaciones de una correcta trazabilidad de los lotes fabricados.

CE5.5 Determinar la secuencia de tratamiento y documentación asociada de los productos sobrantes, así como de aquellos que no cumplan las especificaciones.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respeto a CE1.3 y CE1.7; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.4 y CE4.6; C5 respecto a CE5.1.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Química transformadora en la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

Definición y estructura del sector. Posición dentro de la industria química. Materias primas utilizadas en la fabricación de productos químicos de consumo: clasificación, características, funciones y aplicaciones. Excipientes: tipos y funciones. Formulación de los principales productos químicos destinados al consumo. Formulaciones ecológicas de productos.

2. Sistemas dispersos en la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

Tipos. Características físico-químicas. Estequiometría. Composición. Preparación. Expresión de la concentración (% en peso, p/p, p/v y v/v, u otras). Tablas de conversión de concentraciones. Disolventes.

3. Coadyuvantes en elaboración de mezclas y productos químicos

Tipos, función, características físico-químicas. Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes solubilizadores, fluidificantes y otros.

4. Operaciones de mezclado en la preparación de productos químicos

Técnicas, equipos e instrumentos (amasadoras, molinos coloidales, agitadores, homogeneizadores de sólidos y líquidos, tanques con agitación, con calefacción, con refrigeración, abiertos y cerrados, a presión normal, mezcladoras, tanques de dilución, y otros). Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos y relación con las características de la materia a procesar. Mantenimiento básico de equipos e instalaciones.

5. Control de las operaciones de limpieza e higiene durante el proceso de mezclas líquidas en la preparación de productos químicos

Orden y secuencia en los procesos. Control de limpieza de equipos e instalaciones. Contaminaciones cruzadas. Requisitos higiénicos. Sistemas y equipos de limpieza.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la verificación de la formulación y preparación de mezclas de productos químicos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL ACONDICIONADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 3

Código: MF0788_3

Asociado a la UC: Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Organizar materias y productos químicos para su almacenamiento siguiendo procedimientos

normalizados aplicables en una factoría.

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

CE1.2 Identificar condiciones y criterios de ordenación de los productos químicos recepcionados y acabados.

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

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

CE1.5 En un supuesto práctico de organización en el ámbito químico:

- Aplicar procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios relativos a productos químicos.

CE1.6 En un supuesto práctico de gestión de almacén:

- Aplicar equipos y programas informáticos de control de almacén de productos químicos.

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

- Definir las técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de productos químicos sólidos, líquidos y gaseosos.

- Distinguir criterios de almacenamiento de productos químicos en función de sus incompatibilidades.

- Explicar condiciones de conservación del producto químico según la simbología que aparece en la etiqueta y/ o en el embalaje.

- Identificar condiciones de ordenación de los productos químicos.

- Efectuar el marcaje de productos y materiales químicos de acuerdo con el sistema establecido.

- Colocar materiales o agentes químicos en el lugar establecido.

- Identificar productos químicos caducados o que concurran en alguna circunstancia de retirada.

C2: Identificar materiales de envase, embalaje y etiquetado de productos químicos empleados en su envasado.



CE2.1 Justificar el papel que tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento, sobre la calidad del producto químico final.

CE2.2 Analizar características del papel, cartón, materias plásticas, metal y otros materiales de embalaje en cuanto a su comportamiento para contener productos químicos.

CE2.3 Analizar tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintos y etiquetas.

CE2.4 Diferenciar el envasado de productos químicos por partidas o lotes, de los distribuidos por tubería o a granel.

CE2.5 Interpretar la función y finalidad de materiales y productos auxiliares utilizados en el envasado de productos.

CE2.6 Describir la peligrosidad y condiciones de manipulación de envasado y etiquetado de productos químicos según las normas de seguridad predeterminadas.

CE2.7 Describir sistemas de impresión para el marcaje y codificación de materiales de acondicionamiento.

C3: Organizar y coordinar las operaciones y verificar las instalaciones y equipos de carga, descarga y dosificación de productos químicos y materias auxiliares.

CE3.1 Identificar formas de carga, descarga y dosificación de productos químicos en atención a su estado físico.

CE3.2 En un supuesto práctico de control de procesos:

- Comprobar la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos (mangueras, racors, elementos de impulsión, purgas, y otros).

CE3.3 En un supuesto práctico de gestión en el ámbito químico:

- Comprobar las operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos de acuerdo a instrucciones internas y externas.

CE3.4 Cumplimentar boletines y albaranes en la expedición y/o recepción de materias, atendiendo a las características del producto y de la zona de carga y descarga.

CE3.5 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.

CE3.6 En un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías:

- Determinar la composición del lote.

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

C4: Caracterizar equipos de envasado, etiquetado, agrupamiento, retractilado, paletización enumerando sus características y sus prestaciones relacionados con los productos químicos.

CE4.1 Identificar esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura adoptadas en factorías.

CE4.2 Interpretar manuales técnicos de las máquinas y elementos de la planta.

CE4.3 Identificar formas de etiquetado de productos químicos en atención a su distribución, peligrosidad, reactividad, caducidad y almacenamiento.

CE4.4 Describir sistemas de alimentación del material de acondicionamiento en las líneas de envasado.

CE4.5 En un supuesto práctico de caracterización de equipamiento relativo a productos químicos:

- Analizar máquinas y elementos propios de instalaciones de envasado y acondicionado de productos químicos.

- Describir procedimientos normalizados de trabajo de dichas operaciones.

CE4.6 En un supuesto práctico de envasado de producto químico acabado:

- Actuar sobre las variables de una máquina de envasado automático.

- Determinar los valores promedios, desviación típica y demás parámetros estadísticos relacionados con la normativa sobre pesos y volúmenes.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5, CE1.6 y CE1.7; C3 respecto a CE3.2, CE3.3 y CE3.6; C4 respecto a CE4.5 y CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Identificación, codificación y señalización de productos químicos

Métodos de identificación: etiquetado, código de barras, código de colores, 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 entre otras. Técnicas de etiquetado; adhesivos húmedos, hot melt, serigrafía, impresión y grabado en línea.

2. Fichas de seguridad de productos 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. Procedimiento frente a derrames.

3. Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos, líquidos, gases y gases licuados

Movimiento con puentes-grúa. Carretillas autopropulsadas. Cintas transportadoras. Transporte neumático. Básculas, pesaje de vehículos. Paletización de la carga. Estabilidad de la carga.

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. Transporte en vehículos: remolques y contenedores. Transporte por carretera y ferrocarril. Normativa ADR. Básculas, pesaje de cisternas.

Transporte de gases por tubería: compresión, calentamiento del gas. Gaseoductos. 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.

Condiciones de seguridad aplicables.

4. Almacenamiento de productos químicos sólidos, líquidos, gases y gases licuados

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 palés. Almacenes inteligentes, automatizados, intermedios y de productos de bajo volumen. Condiciones de seguridad aplicables.

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.

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.

Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (APQ) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC).

5. Vigilancia, conservación y seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos

Condiciones de almacenamiento: sólidos: temperatura de almacenamiento, humedad, nivel o altura. Estabilización: apilamiento, adhesivos antideslizantes, emblistado, otros. Normalización, AECOC, RAL. Líquidos: temperatura de almacenamiento (máxima, mínima, hielo), presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos. Gases: presión máxima, relación presión-temperatura. Gases licuados: diagramas de equilibrio. Control de almacén: sistemas de identificación de existencias, inventarios, registros de entrada y salida, documentación interna. Sistemas de control de almacén: paquetes informáticos, teleinformática.

Sucesos en tanques: bleve, run-over. Fugas de gas, explosiones. Fugas auto inflamables. Explosiones de polvo. Volcados, derrumbes. Atascos en tuberías (relación viscosidad-temperatura).

6. Elementos de envasado y embalado de productos químicos

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. Equipos de dosificación y pesada. 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 de compatibilidades entre productos, envases y de productos entre sí.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control del acondicionado y almacenamiento de productos químicos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO DE PROCESOS

Nivel: 3

Código: MF0577_3

Asociado a la UC: Supervisar los sistemas de control básico

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Efectuar operaciones de toma y análisis de muestras, relacionándolas con la puesta a punto y el control básico de un proceso químico.

CE1.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en proceso o como producto final.

CE1.2 Justificar la frecuencia, así como, las condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.

CE1.3 Identificar las principales variables a controlar en un proceso químico, los métodos de medida de las mismas y sus valores normales.

CE1.4 Interpretar los datos experimentales obtenidos en función del método e instrumentos utilizados y relacionarlos con el control del proceso.



CE1.5 Describir el funcionamiento básico de los analizadores on-line y sus márgenes de confianza.

CE1.6 En un supuesto práctico, a partir de un diagrama de un proceso químico:

- *Identificar los puntos de toma de muestra o de análisis en línea.*
- *Justificar los análisis que deben realizarse tanto en proceso como en el laboratorio.*
- *Enumerar los equipos de control de materias incluidos en el sistema de control básico.*
- *Identificar las posibles anomalías del proceso, y su situación dentro del mismo.*
- *Identificar las corrientes secundarias de proceso, de efluentes y residuos, caracterizándolas e identificando los puntos de toma de muestra.*

CE1.7 En un supuesto práctico de proceso químico sencillo:

- *Obtener resultados de ensayos sencillos con precisión utilizando el instrumental de análisis.*

C2: Aplicar planes de análisis y explicar su relación con sistemas de control básico del proceso y de la calidad del mismo.

CE2.1 Identificar el plan de análisis, los métodos de ensayo y la relación de los parámetros analizados con el proceso y con sus variables de control.

CE2.2 Caracterizar el sistema de gestión de calidad y su relación con el plan de análisis.

CE2.3 Relacionar el plan de análisis y sus resultados con los riesgos medioambientales.

CE2.4 Distinguir las acciones que dentro de un sistema de gestión de calidad competen al ámbito de control del proceso químico, interpretando la documentación asociada.

CE2.5 Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones en los procedimientos.

C3: Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.

CE3.1 Analizar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial.

CE3.2 Identificar los elementos del sistema de control (primarios, de transmisión y finales), y su funcionamiento.

CE3.3 En un supuesto práctico de identificación de parámetros de control de un proceso químico:



- *Identificar el funcionamiento de los lazos de control, tanto abiertos como cerrados.*

CE3.4 Interpretar la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación química y de obtención de energía y de otros servicios auxiliares.

CE3.5 En un supuesto práctico de identificación de parámetros de control de un proceso químico:

- *Representar prácticamente instrumentos y lazos de control básico en un diagrama de proceso químico de acuerdo a estándares establecidos.*

CE3.6 Describir la documentación y los registros empleados en el control básico de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.

C4: Caracterizar los sistemas de control básico del proceso químico, de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares, atendiendo a su naturaleza y esquema de funcionamiento.

CE4.1 Describir el sistema eléctrico: la red, estaciones, transformadores y salas de control.

CE4.2 Identificar los elementos de control, su funcionamiento, protecciones y manipulación.

CE4.3 En un supuesto práctico de caracterización de sistemas de control del proceso químico:

- *Caracterizar la arquitectura general del sistema de control básico: elementos, conexiones, alimentación eléctrica, entradas, salidas, protecciones y otros.*

CE4.4 Identificar y describir el manejo y funciones de los sistemas de control analógico, control digital, PLC (control lógico programable), sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.

CE4.5 Justificar la sincronización de todos los procesos implicados en el plan de producción y relacionarla con el manejo de los sistemas de control.

CE4.6 Relacionar el sistema de control básico con los parámetros que inciden directamente en el ambiente, identificando y justificando los sistemas de medida de variables ambientales conectadas con el sistema de control básico.

C5: Aplicar técnicas de manipulación de sistemas de regulación y control básico asociados al proceso químico.

CE5.1 Describir las secuencias, procedimientos, maniobras, parámetros de control, consignas y valores de las variables correspondientes a procesos químicos y de instalaciones de producción de energía y otros servicios auxiliares.

CE5.2 En un supuesto práctico de un diagrama de control básico de un proceso químico:



- *Describir los esquemas de control básico instalados en procesos tales como destilación, reactores, hornos y otros.*
- *Relacionar las variables controladas y las magnitudes del proceso.*
- *Identificar los valores de las variables en situaciones del proceso.*

CE5.3 En un supuesto práctico de control de un proceso químico (destilación, calderas, hornos y otros), mediante simuladores:

- *Manejar los lazos de control básicos en el sistema instalado.*
- *Operar el sistema de control básico de acuerdo a manuales, procedimientos y formación recibida, y según cada una de las situaciones del proceso.*
- *Mantener las variables del proceso en su valor, ajustando consignas y controles, tanto en secuencias de puesta en marcha y parada como en marcha normal.*
- *Realizar las actuaciones correspondientes ante incidencias: parada de equipos, alteraciones de reacción, accidentes industriales, fallos del sistema de control, fallos de suministro y otros.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.6 y CE1.7; C3 respecto a CE3.3 y CE3.5; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Toma de muestras en planta química para ensayos fisicoquímicos y calidad en planta química, con arreglo a planes de análisis y control, registro y tratamiento de resultados

Muestras de gases líquidos y sólidos: procedimientos y normas de toma de muestras, instrumental y recipientes.

Concepto, escalas, métodos y aparatos utilizados en ensayos de productos. pH. Densidad. Viscosidad. Color. Índice de refracción. Ensayos fisicoquímicos en laboratorio químico: concepto,

escalas, métodos, aparatos utilizados. Estándares: API, ASTM, BS, DIN, ISO.

Ensayos de agua limpia. Ensayos de aguas residuales. Ensayos de otros líquidos: densidad, viscosidad, color, humedad, conductividad, poder calorífico, corrosión.

Ensayos de gases: densidad, gravedad específica, humedad, concentración de O₂ y otros gases, color-opacidad, poder calorífico.

Ensayos de sólidos: color, granulometría, humedad, y otros. Cromatografía.

Plan de análisis. Establecimiento de ensayos a realizar. Especificaciones del control de proceso. Establecimiento de las frecuencias de muestreo. Sistemas de registro de resultados de ensayos en industria química: herramientas informáticas específicas. Sistema de gestión de calidad. Registros ambientales. Tratamiento estadístico de resultados en industria química: estadística. Distribución estadística. Análisis y representación de resultados.

2. Instrumentos en lazos de control. Elementos, normas y estándares. Parámetros más frecuentes de control en industria química

Terminología en instrumentación y control: rango, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad, repetibilidad, linealidad. Calibración. Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros). Elementos medidores. Elementos convertidores. Elementos transmisores. Elementos reguladores. Elementos finales (válvulas de control, actuadores, dampers, motores, otros). Registros. Alarmas. Enclavamientos.

Concepto, unidades, conversión, aparatos e instrumentos utilizados en la determinación de los parámetros más frecuentes de control: temperatura (calor y temperatura, termómetros, termopares, detectores de resistencias (RTDs). Calor. Presión. Nivel (medida continua y medida puntual). Caudal (medición directa y medición indirecta). Velocidad.

Analizadores en planta química. Análisis on-line: sistemas de toma de muestras. Casetas de analizadores. Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

Parámetros de medida e instrumentos: voltaje, intensidad, potencia, ángulo de fase, y otros. Centros de control de motores: protecciones, indicadores, armarios de maniobra.

3. Lazos de control básico

Control manual y control automático. Punto de consigna. Lazo abierto y lazo cerrado (feedback). Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso. Control de 2 posiciones. Control proporcional: ganancia. Control por ratio. Control paro-arranque (reset). Control PID.

Sistemas neumáticos: evolución histórica.

Sistemas electrónicos: componentes, cableado. Elementos de control. PDI. Ratio.

4. Control básico de columnas de destilación, de reactores, de hornos, de calderas de vapor en industria química

Variables de control en columnas de destilación. Lazos típicos de control para columnas de destilación. Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, entre otras. Variables de control en reactores. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobrerreacción, disparos, otras. Hornos: Aire y Combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos.

Seguridad en los hornos: Choque de llamas, tiro, explosiones. Sistema de disparo y alarmas. Método general de ajuste de hornos. Control básico de calderas de vapor en industria química: Aire y combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos.

Seguridad en calderas: Choque de llamas, tiro, sistema de disparo y alarmas, método general de ajuste de calderas, explosiones, sobrecalentamiento. Método general de ajuste de calderas. Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química: Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

5. Sistemas de alarma y vigilancia en industria química

Sistemas de alarma independientes del sistema de control. Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas. Sistemas de vigilancia: circuitos de TV. Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de los sistemas de control básico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF0579_3

Asociado a la UC: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Caracterizar riesgos asociados a la actividad industrial en un proceso químico teniendo en cuenta la normativa aplicable.

CE1.1 Clasificar los procesos industriales en el ámbito químico desde la perspectiva de la seguridad, identificando los tipos de riesgos asociados.

CE1.2 Analizar las medidas de seguridad en el trabajo y de higiene industrial atendiendo a la normativa aplicable.

CE1.3 Identificar los riesgos a nivel de seguridad según los puestos de trabajo que intervienen en un proceso químico, determinando aquellos que inciden especialmente en colectivos sensibles.

CE1.4 Determinar causas de accidentes en la actividad industrial vinculadas al proceso químico, su clasificación y los estudios que se emprenden para determinar sus causas.

CE1.5 En un supuesto práctico de aplicación de criterios de seguridad en una industria química:

- Identificar las medidas de seguridad en operaciones rutinarias relacionadas con escaleras, carretillas, cargas y descargas, y equipos móviles.

CE1.6 Definir las condiciones ambientales y las normas de seguridad según el proceso químico.

CE1.7 En un supuesto práctico de seguridad en una industria química:

- Manipular, previa identificación y definición de características, las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial vinculadas al proceso químico.

C2: Analizar riesgos característicos en un proceso químico considerando factores de seguridad y ambientales.



CE2.1 Definir riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas, y otros) teniendo en cuenta la tipología de productos que fabrican.

CE2.2 Clasificar los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto según normativa aplicable.

CE2.3 Relacionar formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.

CE2.4 En un supuesto práctico de seguridad en la industria química:

- Efectuar un esquema de señalizaciones de seguridad en función de productos que se fabriquen.

CE2.5 Identificar los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.

CE2.6 Analizar las fichas de seguridad y de intervención de los productos químicos teniendo en cuenta su empleabilidad.

CE2.7 Analizar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo en el proceso químico.

C3: Determinar sistemas, dispositivos y medidas de seguridad y prevención que sean de aplicación según tipología de proceso químico.

CE3.1 Describir sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso químico.

CE3.2 Justificar la utilización de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.

CE3.3 Identificar agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas, en función de posibles situaciones que se pudieran producir en el proceso químico.

CE3.4 En un supuesto práctico a partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad:

- Identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control, explicando la función de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

C4: Especificar los medios de detección a utilizar en relación con la observación de medidas de protección ambientales en un proceso químico.

CE4.1 Caracterizar medidas sobre contaminantes y su monitorización en un proceso

químico.

CE4.2 En un supuesto práctico relativo a medidas ambientales:

- Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes en un proceso químico.

CE4.3 Clasificar los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.

CE4.4 Analizar las normas y procedimientos ambientales aplicables según las operaciones que se realizan en una planta química.

CE4.5 Describir los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo según operaciones a realizar en un proceso químico.

C5: Valorar la aplicación de planes de emergencia considerando situaciones donde exista situación de riesgo de alarma.

CE5.1 Interpretar planes de emergencia en función de la tipología de prácticas y simulacros de seguridad posibles a realizar, teniendo en cuenta el proceso químico.

CE5.2 Interpretar planes de emergencia en función de la tipología de prácticas y simulacros vinculados a criterios ambientales a realizar, teniendo en cuenta el proceso químico.

CE5.3 Describir los documentos o trámites que aseguran la notificación de la situación de emergencia, explicando su repercusión en un proceso químico.

CE5.4 Identificar las acciones a realizar frente a los derrames o emisiones de sustancias que se produzcan en un proceso químico.

CE5.5 Reconocer los criterios de activación de los planes de emergencia, en función de la categoría del accidente.

CE5.6 Analizar las exigencias normativas asociadas a los casos de emergencia vinculadas a aspectos de seguridad o ambientales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5 y CE1.7; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Riesgos de seguridad y ambientales en procesos químicos

Medidas y medios de protección. Normas de correcta fabricación. Normativa española sobre prevención de riesgos laborales y ambientales. Los riesgos laborales (accidente de trabajo; enfermedad laboral). Prevención de riesgos (seguridad en el trabajo, higiene industrial). Tipos de riesgos (mecánicos, químicos, eléctricos, biológicos, otros). Identificación de riesgos en el puesto de trabajo (guía de identificación, riesgos para colectivos sensibles). Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo). Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes. Seguridad en operaciones (escaleras, herramientas, cargas, equipos móviles, carretillas elevadoras, otras). Investigación de accidentes. Árbol de causas.

Riesgos en plantas químicas (incendio y explosión, riesgo químico, nubes tóxicas, ambiente de trabajo). Riesgos de los productos químicos (ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes). 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 interreactividad. Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

Tetraedro del fuego; mecanismos de extinción; clasificación de los fuegos; efectos del fuego (explosión).

Agentes extintores: gases (anhídrido carbónico (CO₂), nitrógeno (N₂), hidrocarburos halogenados); líquidos (agua, espumas); sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico). Equipos e instalaciones de extinción: Instalaciones fijas (agua, CO₂, Halón, espuma), equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores). Técnicas de extinción: organización, coordinación y dirección de equipos en la lucha contra incendios.

2. Seguridad, protección personal y de las instalaciones en procesos químicos

Equipos de protección individual (tipos y clases de protección individual). Ergonomía (posturas en trabajo administrativo, izado de cargas y otros). Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Válvulas de seguridad, sistemas de alivio y antorchas. Sensores y sistemas de alarma. Prevención de fugas y derrames. Planificación de trabajos.

Primeros auxilios: quemaduras; contusiones; heridas; hemorragias; fracturas; asfixia y respiración artificial; intoxicación; accidentes eléctricos; masaje cardiaco (a corazón cerrado); traslado de accidentados.

Directiva de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Etiqueta de sustancias y preparados; Pictogramas de peligrosidad;

Indicaciones de peligro (H); Consejos de prudencia (P). Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

3. Contaminación ambiental en procesos químicos

Partículas en el aire. Gases contaminantes (emisión y escapes). Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento). Residuos sólidos (tipos de residuos, tipos de tratamientos).

Medidas y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).

Gestión ambiental. Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental. Certificados y auditorías ambientales: ISO 14000, Marco legislativo de la Prevención y el Control Integrados de la Contaminación (IPPC), de residuos, y de envases y residuos de envases.

4. Actuación ante emergencias en procesos químicos

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.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en el proceso químico, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.



BORRADOR