

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Pirotecnia

<i>Familia Profesional:</i>	Química
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	QUI826_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 546/2023

Competencia general

Desarrollar actividades de preparación de mezclas y disoluciones pirotécnicas, fabricación de componentes y montaje de artículos, acondicionando máquinas, equipos e instalaciones, cumpliendo la normativa aplicable en seguridad, criterios de calidad, protección medioambiental y prevención de riesgos laborales.

Unidades de competencia

- UC2754_2:** Preparar mezclas pirotécnicas
- UC2755_2:** Fabricar componentes pirotécnicos
- UC2756_2:** Montar artículos pirotécnicos

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de producción, de preparación de mezclas pirotécnicas, fabricación de componentes y montaje de artículos, en entidades de naturaleza pública o privada, en empresas de cualquier tamaño tanto por cuenta propia como 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 pirotecnia.

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.

- Operarios de preparación de mezclas pirotécnicas
- Operarios de montaje de artículos pirotécnicos
- Operarios de fabricación de componentes pirotécnicos

Formación Asociada (450 horas)

Módulos Formativos

- MF2754_2:** Preparación de mezclas pirotécnicas (150 horas)

- MF2755_2:** Fabricación de componentes pirotécnicos (150 horas)
- MF2756_2:** Montaje de artículos pirotécnicos (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Preparar mezclas pirotécnicas

Nivel: 2

Código: UC2754_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar equipos de trabajo para operaciones de elaboración de mezcla pirotécnica, manteniéndolos en condiciones de orden y limpieza para garantizar su eficiencia e higienización, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y daños derivados.

CR1.1 Los elementos auxiliares como tamices, recipientes para mezclas, bandejas de secado, balanzas, entre otros, se mantienen en orden y utilizables en los lugares destinados a tales fines.

CR1.2 Los equipos, máquinas e instalaciones se someten a ajustes, siguiendo las instrucciones, secuencia establecida, entre otros, para garantizar su adecuación durante el proceso.

CR1.3 Los equipos de trabajo se mantienen en funcionamiento, utilizando los Equipos de Protección Individual (EPI) para garantizar la seguridad.

CR1.4 Las anomalías de funcionamiento de los equipos de trabajo, se registran, informando a la persona responsable para establecer las necesidades de mantenimiento o corrección.

CR1.5 Los materiales residuales, derrames de producto, entre otros, se eliminan del área de trabajo, para garantizar la integridad del proceso.

CR1.6 Las cantidades de mezcla pirotécnica en el puesto de trabajo se controlan según los límites autorizados, para garantizar la seguridad del proceso.

RP2: Ejecutar las operaciones de preparación pirotécnica detalladas en las formulaciones, manteniendo las variables controladas como porcentajes, pesos, entre otras, garantizando la mezcla física de varias sustancias.

CR2.1 La temperatura, presión, entre otros de la maquinaria se controla para mantener el flujo de materias, las condiciones de proceso y la seguridad del área de trabajo.

CR2.2 Las operaciones de preparación de mezcla pirotécnica, se realizan según criterios de factor, tiempo y número de alteraciones y paradas.

CR2.3 Los productos o materiales se movilizan según lo establecido en los procedimientos (carga, transformación, descarga, entre otros) para garantizar la fluidez del proceso.

CR2.4 Los equipos de proceso como mezcla, tratamiento, entre otros, se controlan, ejecutando las operaciones para mantener las variables en los valores o rangos establecidos en las formulaciones de mezclas y disoluciones pirotécnicas.

RP3: Desarrollar operativa de mezclas y disoluciones como oxidantes, combustibles, aglutinantes entre otros, para elaborar pólvoras en polvo y en pasta, según las indicaciones descritas en las formulaciones pirotécnicas.

CR3.1 Los cálculos para la obtención de la mezcla o disolución pirotécnica se efectúan, considerando las propiedades de masa, volumen o densidad, entre otros, para obtener la formulación prevista.

CR3.2 Los productos químicos se mezclan o disuelven, siguiendo las concentraciones o proporciones de sustancia, tipo de sustancia, entre otros, establecidas en las formulaciones.

CR3.3 El equipo de mezcla o disolución se controla durante el tiempo de funcionamiento, garantizando la trazabilidad y calidad del proceso.

CR3.4 Las operaciones de mezcla y disolución se sincronizan de forma rápida y sin perturbaciones con el resto de procesos que intervienen en la fabricación para favorecer la utilización de los recursos y el potencial de producción.

CR3.5 Las operaciones se registran, archivando los datos en los soportes previstos para garantizar la calidad y trazabilidad del proceso.

CR3.6 Los residuos y desechos generados en las operaciones de mezclas, disoluciones, y otras operaciones se eliminan, atendiendo a su naturaleza y respeto al medioambiente.

RP4: Desarrollar la operativa para elaborar mezclas detonantes, (oxidantes, combustibles, entre otros), como trueno, apertura, entre otros, según las indicaciones descritas en las formulaciones pirotécnicas.

CR4.1 La obtención de la mezcla detonante se calcula, considerando las propiedades de masa, volumen o densidad, entre otros, para obtener la formulación prevista.

CR4.2 La mezcla, se realiza de acuerdo a las formulaciones (sustancia, tipo de sustancia, entre otros) establecidas en los procedimientos.

CR4.3 El equipo de mezcla, se controla durante el tiempo de funcionamiento, garantizando la trazabilidad y calidad del proceso.

CR4.4 Las operaciones de mezcla, se sincronizan de forma rápida y sin perturbaciones con el resto de procesos que intervienen en la fabricación para favorecer la utilización de los recursos y el potencial de producción.

CR4.5 Las operaciones se registran en los soportes previstos en los procedimientos para archivar los datos característicos del proceso.

CR4.6 Los residuos y desechos generados en las operaciones de mezclas, disoluciones, y otras operaciones se eliminan, atendiendo a su naturaleza y respeto al medioambiente.

RP5: Desarrollar la operativa de mezclas y disoluciones como oxidantes, combustibles, aglutinantes y aditivos, para elaborar color o efecto, según las indicaciones descritas en las formulaciones pirotécnicas.

CR5.1 La obtención de la mezcla o disolución se calcula, considerando las propiedades de masa, volumen o densidad, entre otros, para obtener la formulación prevista.

CR5.2 La mezcla o disolución se realiza de acuerdo a las concentraciones o proporciones (de sustancia, tipo de sustancia, entre otros) establecidas en las formulaciones.

CR5.3 El equipo de mezcla, disolución se controla durante el tiempo de funcionamiento, garantizando la trazabilidad y calidad del proceso.

CR5.4 Las operaciones de mezcla, disolución se sincronizan con el resto de procesos que intervienen en la fabricación para favorecer la utilización de los recursos y el potencial de producción.

CR5.5 Las operaciones se registran en los soportes previstos de recogida de datos para archivarlos.

CR5.6 Los residuos y desechos generados en las operaciones de mezclas, disoluciones, y otras operaciones se eliminan, atendiendo a su naturaleza y respeto al medioambiente.

Contexto profesional

Medios de producción

Edificios o locales de trabajo. Sistemas de almacenamiento (depósitos, tanques, contenedores, almacenes de productos químicos, almacenes autorizados: almacenes auxiliares), equipo de proceso (depósitos, tamices, mezcladoras), elementos de regulación y control (válvulas manuales, motorizadas o automáticas, reguladores, limitadores), sistemas de registro manual o informatizados, herramientas y útiles auxiliares, sistemas de comunicación. Equipos de acondicionamiento y envasado de producto acabado (filtros, secadores, molinos, tamizadoras, entre otros).

Productos y resultados

Equipos de trabajo en operaciones de mezcla pirotécnica preparados. Proceso físico en las condiciones estándar o especificadas mantenido. Operativa de mezclas y disoluciones del proceso físico para elaborar pólvoras desarrollada. Operativa de mezclas y otras del proceso físico para elaborar mezclas detonantes desarrollada. Operativa de mezclas y disoluciones del proceso físico para elaborar color o efecto desarrollada.

Información utilizada o generada

Manuales del proceso. Manuales y procedimientos de operación. Planos o esquemas de las máquinas y equipos. Manuales y normas de seguridad. Manuales, normas, procedimientos de calidad y buenas prácticas de fabricación y control. Manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de las instalaciones. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable de seguridad. Normativa aplicable de artículos pirotécnicos y cartuchería. Normativa aplicable de baja tensión. Normativa aplicable de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Normativa aplicable de instalaciones de protección contra incendios. Normativa aplicable de almacenamiento de productos químicos. Normativa aplicable medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Fabricar componentes pirotécnicos

Nivel: 2

Código: UC2755_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar equipos de trabajo de fabricación de componentes pirotécnicos, manteniéndolos en condiciones de orden y limpieza para garantizar su funcionamiento, fiabilidad de la producción y seguridad de los procesos, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de mantenimiento preventivo, de calidad, trazabilidad, de ajustes de producción y de daños derivados.

CR1.1 Los elementos de fabricación de componentes pirotécnicos como herramientas, equipos de dosificación, medición, control, entre otros se ordenan, seleccionándolos en el área de trabajo específica para que el resultado quede obtenido.

CR1.2 Los elementos auxiliares de fabricación como equipos de dosificación, medición y control se validan, comprobando la adecuación de las características con las instrucciones de fabricación, especificaciones de componentes y maquinaria para que la seguridad y calidad quede garantizada.

CR1.3 Las máquinas como prensas, grajeadoras, cortadoras, encintadoras, entre otras se ajustan antes y durante la fabricación de componentes, teniendo en cuenta planes de mantenimiento e instrucciones de trabajo para garantizar la seguridad y calidad del proceso.

CR1.4 El área de trabajo se mantiene limpia de materiales residuales, derrames de producto, como mezclas, componentes, artículos pirotécnicos entre otros, para garantizar la integridad del proceso.

CR1.5 Las cantidades de mezclas pirotécnicas, componentes, artículos pirotécnicos entre otros, en el puesto de trabajo se controlan según los límites autorizados en la normativa aplicable de seguridad, para garantizarla durante el proceso.

CR1.6 Los equipos, máquinas e instalaciones se limpian, dejándolos acondicionados durante y al final de la jornada, para garantizar una utilización y puesta en marcha segura.

RP2: Acondicionar las mezclas pirotécnicas y los componentes inertes de modo que se garantice la estabilidad, seguridad y fiabilidad del proceso, teniendo en cuenta su manipulación, criterios medioambientales, de calidad y trazabilidad.

CR2.1 Las mezclas pirotécnicas se acondicionan, humedeciéndolas o graneándolas en su caso, para garantizar la operatividad y seguridad en la manipulación.

CR2.2 Las mezclas pirotécnicas se manipulan, teniendo en cuenta las indicaciones, según composiciones como mojado, tamizado, graneado, entre otras, para que las instrucciones de trabajo queden cumplidas.

CR2.3 Los componentes inertes como tubos, cascos, buquets, entre otros, se controlan, revisando dimensiones, materiales, cantidades y cualidades, para que las especificaciones de compra o fabricación queden cumplidas.

CR2.4 Los materiales inertes y mezclas pirotécnicas se movilizan, teniendo en cuenta acciones como carga, descarga, trasiego, entre otros, para garantizar la fluidez y seguridad durante el proceso.

RP3: Desarrollar actividades de elaboración de pólvora de tiro, atendiendo a las indicaciones descritas en las instrucciones técnicas (tamaño de grano, tipología de pólvora, entre otros), para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos laborales.

CR3.1 Los líquidos, productos químicos y/o la pólvora se pesan o dosifican, atendiendo a la formulación para que el resultado previsto quede cumplido.

CR3.2 Los componentes de la pasta se mezclan, manual o mecánicamente, para obtener un resultado homogéneo que cumpla con lo establecido en las instrucciones.

CR3.3 La pasta o pólvora mojada se compacta, prensándola de modo manual, mediante prensas, atacadores, entre otros, para formar pastillas, galletas o tortas, para que la consistencia o espesor quede establecida.

CR3.4 La pastilla, galleta o torta se rompe manualmente o con elementos auxiliares, como mazos de madera o goma dura, entre otros, tamizándola con garbillos, tamices, entre otros con la luz de malla establecida en las especificaciones de trabajo para que los granos de pólvora de tiro queden formados.

CR3.5 La pólvora granulada se clasifica mediante tamices, forma automática, entre otros, para separarla en porciones según tamaño de grano, atendiendo a los criterios de clasificación establecidos.

CR3.6 La pólvora clasificada se seca en secaderos o zonas habilitadas para que adquieran su consistencia final y pierdan los líquidos, ajustando los tiempos en función de las condiciones de fabricación, el sistema de secado y las condiciones ambientales.

RP4: Desarrollar actividades de elaboración de mechas pirotécnicas desnudas y enfundadas, atendiendo a las indicaciones descritas en las instrucciones técnicas (número de hilo, tipología de pólvora, entre otros), para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos laborales.

CR4.1 Los disolventes, productos químicos y/o la pólvora se pesan o dosifican, atendiendo a la formulación de la pasta y el tipo de mecha a fabricar para que el resultado previsto quede cumplido.

CR4.2 Los componentes de la pasta se mezclan con los líquidos, ejecutándolo manual o mecánicamente para obtener un resultado homogéneo que cumpla con lo establecido en las instrucciones.

CR4.3 La pasta se trasvasa a contenedores, teniendo en cuenta criterios de seguridad y calidad, para que la impregnación de hilos de algodón quede efectuada.

CR4.4 La cantidad establecida de hilos de algodón se acomoda en el sistema de mojado, uniéndola al bastidor de bobinado de mecha, de manera que a su paso por la pasta queden impregnados con la mezcla pirotécnica.

CR4.5 El movimiento del equipo de bobinado de mecha se inicia, regulando la velocidad de giro y el nivel de pasta existente en las cubetas de modo que se obtenga una producción constante y homogénea de mecha (hilos de algodón impregnados), de acuerdo con el tipo de mecha producida.

CR4.6 La mecha húmeda producida se seca, mediante secado natural o forzado, por un periodo determinado por las condiciones de fabricación, el sistema de secado disponible y las condiciones ambientales para que el resultado obtenido cumpla criterios prefijados por la empresa.

CR4.7 El sistema de enfundado se configura con los componentes inertes como cola, cinta de papel, papel plastificado, cubiertas cilíndricas, fundas, entre otros, iniciando el proceso de manera que la mecha quede contenida de un modo holgado en el interior de una funda de papel, papel plastificado, entre otros, según tipología.

CR4.8 La mecha enfundada, o la mecha seca sin enfundar, se corta pinchándola y/o plegándola, en su caso, según longitud para que las especificaciones del producto queden cumplidas.

RP5: Desarrollar actividades de elaboración de estrellas pirotécnicas prensadas como pastillas, meteoros, crossettes, entre otros, atendiendo a las indicaciones descritas en las instrucciones técnicas (tamaño de estrella, composición interna, entre otros), para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Las prensas y sus elementos de matricería o los moldes de prensado se revisan, ajustándolos a las indicaciones prefijadas por la persona responsable, para garantizar su funcionamiento, la fiabilidad de la producción, tiempos fijados en los planes de mantenimiento o instrucciones de fabricación.

CR5.2 Los parámetros de prensado como presión de prensado, velocidades de atacadores, entre otros y los elementos de matricería como atacadores, matrices, entre otros se seleccionan ajustándolos según el tipo de carga a procesar y/o los tipos de pastillas/meteoros a fabricar, para que las instrucciones de fabricación queden cumplidas.

CR5.3 Las mezclas pirotécnicas acondicionadas se dosifican a través de los huecos de las matrices o mediante dosificadores en función del tipo de estrella y efecto para que las instrucciones de fabricación queden cumplidas.

CR5.4 El prensado de las composiciones pirotécnicas se efectúa, respetando las especificaciones y parámetros de carga establecidos en las instrucciones de trabajo.

CR5.5 Las estrellas pirotécnicas prensadas se extraen de las matrices limpiándolas de componentes en polvo y depositándolas en recipientes como bandejas, soportes, entre otros, para que su traslado quede satisfecho, según procedimientos establecidos por la empresa.

CR5.6 Las pastillas pirotécnicas prensadas se secan en secaderos o zonas habilitadas para que adquieran su consistencia final y pierdan los líquidos empleados en su fabricación, ajustando los tiempos de secado en función de las condiciones de fabricación, el sistema de secado disponible y las condiciones ambientales.

RP6: Desarrollar actividades de elaboración de estrellas pirotécnicas redondas y gránulos de inflame, como cáscaras de arroz (pallús), atendiendo a las indicaciones descritas en las instrucciones técnicas (tamaño de estrella, composición interna, entre otros), para contribuir a la consecución de los objetivos marcados.

CR6.1 Las grageadoras se preparan, ajustándolas, en su caso, a las indicaciones prefijadas por la persona responsable, para garantizar su funcionamiento, la fiabilidad de la producción, tiempos fijados en los planes de mantenimiento o instrucciones de fabricación.

CR6.2 Los líquidos de mojado se preparan, mediante dosificación y mezclado y/o disolución de componentes en recipientes específicos, para que las proporciones y cantidades establecidas en las instrucciones de fabricación queden respetadas.

CR6.3 Las estrellas redondas o gránulos de inflame se crean, teniendo en cuenta:

- El mojado de los núcleos de formación como semillas, granos de arroz, cáscaras de arroz (pallús), estrellas pirotécnicas, entre otros.
- El añadido mezclas pirotécnicas en polvo.
- El rodado de las estrellas o núcleos de formación con las mezclas pirotécnicas.
- La repetición del proceso hasta alcanzar el tamaño de estrella o gránulo de inflame.

CR6.4 El crecimiento y tamaño de las estrellas redondas en formación se controla mediante la utilización de garbillos, cribas, entre otros, de modo que las estrellas en crecimiento queden separadas de las que han obtenido el tamaño establecido en las instrucciones de fabricación.

CR6.5 Los gránulos de inflame se ordenan mediante tamices o clasificadora automática, entre otros, para separarlos en porciones según tamaño, atendiendo a los criterios de clasificación establecidos.

CR6.6 Las estrellas redondas o los gránulos de inflame se secan en secaderos o zonas habilitadas para que adquieran su consistencia final y pierdan los líquidos empleados en su fabricación, ajustando los tiempos de secado en función de las condiciones de fabricación, el sistema de secado disponible y las condiciones ambientales.

CR6.7 Las estrellas pirotécnicas secas destinadas a ser empavonadas o engordadas con la misma u otras mezclas pirotécnicas se someten de nuevo al proceso de creación y secado, para que su estructura final establecida en las instrucciones o especificaciones de fabricación quede completada.

RP7: Desarrollar actividades de elaboración de tubos cargados como motores, fuentes, serpentinas, silbatos, entre otros, atendiendo a las indicaciones descritas en las instrucciones técnicas (tamaño del tubo, composición interna, entre otros), para contribuir a la consecución de los objetivos marcados.

CR7.1 Las prensas y elementos de matricería se preparan, ajustándolas a las indicaciones prefijadas por la persona responsable, para garantizar su funcionamiento, la fiabilidad de la producción, tiempos fijados en los planes de mantenimiento o instrucciones de fabricación.

CR7.2 Los parámetros de prensado como presión, velocidades de bajada de atacadores, entre otros y los elementos de matricería como atacadores huecos, macizos, agujas, entre otros, se seleccionan ajustándolos según el tipo de tubo a cargar, instrucciones de fabricación y la especificación de componentes para que la producción quede asegurada.

CR7.3 Los dosificadores como cucharillas, bandejas, entre otros, se seleccionan, teniendo en cuenta la carga de mezclas pirotécnicas y los materiales inertes según las especificaciones de los tubos a fabricar, para conformar su carga.

CR7.4 Los tubos o recipientes susceptibles de carga se ubican en las matrices o soportes de prensado macizas o con aguja en su caso, teniendo en cuenta tamaño y material especificado en las instrucciones, para que la configuración de los mismos quede cumplida según tipología.

CR7.5 Las cargas de material como mezclas pirotécnicas acondicionadas o no, o materiales inertes se ejecutan, alternando procesos de dosificación en el interior de los tubos y prensado del material, de manera que el material a dosificar, orden de carga y número de dosificaciones previo al prensado quede cumplido, según instrucciones de fabricación y especificaciones de componentes.

CR7.6 El material dosificado en el interior del tubo se prensa, teniendo en cuenta:

- La selección del atacador (macizo o hueco) sobre la carga de material dosificado.

- La aplicación manual o mecánica de una presión constante o repetida.
- El compactado en el interior del recipiente.
- Las instrucciones de trabajo facilitadas por la persona responsable.

CR7.7 Los tubos cargados se finalizan, en su caso, teniendo en cuenta:

- La adición en uno de los extremos de una carga de composición de efecto de trueno en polvo o de cargas de productos químicos en polvo (oxidantes, combustibles, entre otros).
- El cerrado completo del tubo mediante la ubicación de un tapón en el extremo cargado.

CR7.8 Los tubos cargados se extraen de la matriz o base de carga, limpiándolos de restos de material suelto y depositándolos en los recipientes destinados a ellos de modo que el proceso de carga quede finalizado.

RP8: Desarrollar actividades de recogida y tratamiento de restos de mezclas pirotécnicas y materiales contaminados con las mismas para su inertización, eliminación, reutilización o reciclado teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos.

CR8.1 Los restos reutilizables de mezclas pirotécnicas generados durante los procesos de producción, se recogen, en su caso, utilizándolos en el mismo proceso para reducir la cantidad de residuos y el impacto medioambiental.

CR8.2 Los restos pirotécnicos no reutilizables de mezclas, componentes desechados y materiales contaminados se recogen en recipientes habilitados, evitando el contacto de mezclas incompatibles entre sí para evitar incidentes.

CR8.3 Los recipientes con restos pirotécnicos se identifican, ubicándolos en lugares establecidos para que su uso inadvertido quede evitado.

CR8.4 Los restos pirotécnicos se tratan, sometiéndolos a procesos de inertización, eliminación, reutilización o reciclaje autorizados para que la incorporación a productos finales o la neutralización en su caso, queden completadas.

Contexto profesional

Medios de producción

Edificios o locales de trabajo. Almacenes autorizados: almacenes auxiliares y almacenes de productos terminados). Equipos de proceso: prensas, grajeadoras, cortadoras, encintadoras, norias de estopín, entre otros. Sistemas de registro manual o informatizados. Herramientas y útiles auxiliares. Mezclas pirotécnicas procesadas (granuladas). Mechas pirotécnicas (estopines), desnudas (mecha negra) o enfundadas (mecha rápida). Estrellas pirotécnicas (redondas y prensadas). Tubos cargados/cartuchería (torbellinos, serpentinas, zumbadoras/chicharras, farfallas, silbatos, fugaces, motores, fuentes, surtidores, entre otros).

Productos y resultados

Equipos de trabajo en operaciones de fabricación de componentes pirotécnicos preparados. Mezclas pirotécnicas y los componentes inertes acondicionados. Actividades de elaboración de mechas pirotécnicas desnudas y enfundadas desarrolladas. Actividades de elaboración de estrellas pirotécnicas prensadas como pastillas, meteoros, crossettes desarrolladas. Actividades de elaboración de estrellas pirotécnicas redondas desarrolladas. Actividades de elaboración de tubos cargados como motores, fuentes, serpentinas, silbatos, entre otros, desarrolladas. Actividades de recogida y tratamiento de restos de mezclas pirotécnicas y materiales contaminados desarrolladas.

Información utilizada o generada

Manuales del proceso. Manuales de instrucciones de trabajo. Documentación descriptiva de componentes y artículos pirotécnicos. Planos o esquemas de las máquinas y equipos. Manuales y normas de seguridad. Manuales, normas, procedimientos de calidad y buenas prácticas de fabricación y control de la fabricación. Manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de las instalaciones. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable de seguridad. Normativa aplicable de artículos pirotécnicos y cartuchería. Normativa aplicable de baja tensión. Normativa aplicable de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Normativa aplicable de instalaciones de protección contra incendios. Normativa aplicable de almacenamiento de productos químicos. Normativa aplicable medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Montar artículos pirotécnicos

Nivel: 2

Código: UC2756_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar equipos de trabajo empleados en operaciones de montaje de artículos pirotécnicos, manteniéndolos en condiciones de orden y limpieza para garantizar su funcionamiento, fiabilidad de la producción y seguridad de los procesos, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de mantenimiento preventivo, de calidad, de ajustes de producción y prevención de riesgos laborales.

CR1.1 Los elementos de montaje de artículos pirotécnicos como herramientas, equipos de dosificación, medición, control, entre otros se ordenan, seleccionándolos en el área de trabajo específica para que la calidad y seguridad queden garantizadas.

CR1.2 Los elementos auxiliares de montaje como equipos de dosificación, medición y control se validan, comprobando la adecuación de las características con las instrucciones de fabricación, especificaciones de componentes y maquinaria para que la seguridad y calidad quede garantizada.

CR1.3 Las máquinas como prensas, encintadoras, entre otras se ajustan antes y durante el montaje de artículos, teniendo en cuenta planes de mantenimiento e instrucciones de trabajo para garantizar la seguridad del proceso.

CR1.4 El área de trabajo se mantiene limpia de materiales residuales, derrames de producto, como mezclas, componentes, artículos pirotécnicos entre otros para garantizar la integridad del proceso.

CR1.5 Las cantidades de mezclas pirotécnicas, componentes, artículos pirotécnicos entre otros, en el puesto de trabajo se controlan según los límites autorizados en la normativa aplicable de seguridad, para garantizarla durante el proceso.

CR1.6 Los equipos, máquinas e instalaciones se limpian, dejándolos acondicionados al final de la jornada, para garantizar una puesta en marcha segura.

RP2: Acondicionar componentes pirotécnicos e inertes en el montaje de artículos de modo que se garantice la estabilidad, seguridad y fiabilidad del proceso, teniendo en cuenta su manipulación, criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR2.1 Los componentes inertes como papeles, aros, cazoletas entre otros insertos, se acondicionan sometidos a procesos de cortado, troquelado, entre otros para que las especificaciones del artículo queden cumplidas.

CR2.2 Los componentes pirotécnicos como espoletas, portaespoletas, cartuchería, entre otros sin sistema de encendido o susceptibles de mejora del mismo, se ceban para asegurar su iniciación durante el funcionamiento del artículo mediante:

- La adhesión de una mezcla pirotécnica.

- La acomodación de mecha pirotécnica u otros, para asegurar la transmisión del fuego a su punto de iniciación, según lo indicado en los procedimientos y especificaciones.

CR2.3 Los componentes pirotécnicos sin sistema de encendido y/o con necesidad de la instalación de una mecha, se enmechan, para asegurar la iniciación y/o garantizar un tiempo de iniciación mínimo, empleando el tipo de mecha indicado en los procedimientos y especificaciones.

CR2.4 Los componentes a instalar en el interior de tubos/morteros con una conformación u orientación específica dentro del artículo que no pueda ser conseguida por la simple ubicación de componentes, se empaquetan, utilizando gomas elásticas, envoltorios de papel entre otros, o contienen en recipiente, como vasos de cartón, cazoletas entre otros, para formar una unidad y que su emplazamiento en el interior de los artículos finales quede facilitado.

CR2.5 Los componentes con cargas de apertura potente como carcasas de tiempo u otros, así como los susceptibles de sobrepresiones, se refuerzan, utilizando cintas adhesivas, pastas de pegado, entre otros, para garantizar la estanqueidad al fuego circundante salvo por el del sistema de iniciación.

RP3: Desarrollar actividades de dosificación, instalación de sistema de iniciación y cierre para el montaje de artículos sencillos, como truenos detonantes, flases, descargas de truenos terrestres, entre otros, atendiendo a las indicaciones descritas en las especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR3.1 Las mezclas pirotécnicas, acondicionadas o no, los componentes pirotécnicos como mechas, retardos, espoletas, estrellas de color entre otros e inertes como cuerpos de truenos, contenedores para flashes entre otros, se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR3.2 Las mezclas pirotécnicas y/o los componentes se dosifican en el interior del cuerpo del artículo, manualmente o empleando útiles de dosificación de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo a fabricar y las instrucciones de trabajo.

CR3.3 El sistema de iniciación como mecha, espoleta, inflamador eléctrico entre otros se ubica en la posición establecida en las instrucciones de fabricación o especificaciones del producto, para que el fuego quede transmitido a la carga pirotécnica contenida en el artículo, durante la activación.

CR3.4 El cuerpo del artículo cargado con mezclas pirotécnicas, productos químicos generadores de la mezcla pirotécnica y/o componentes pirotécnicos, y dotado de sistema de iniciación, se cierra mediante atadura, pegado, tapado entre otros, según lo establecido en las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto, para asegurar la carga interior, sin pérdidas y con el sistema de iniciación fijado en su posición.

CR3.5 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Marcado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

RP4: Desarrollar la operativa de compactado, cebado e instalación de sistema de iniciación para la carga de artículos pirotécnicos conformados por mezclas pirotécnicas como bengalas, luces de letrero, botafuegos, entre otros atendiendo a las indicaciones descritas en los procedimientos de la empresa y en las

especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR4.1 Los componentes pirotécnicos, acondicionados o no, e inertes como tubos de papel, tubos de cartón entre otros, se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR4.2 La composición pirotécnica de efecto se carga en el interior del cuerpo del artículo, empleando embudos de sólidos, dosificadores entre otros, compactándolos con atacadores/baquetas de manera que se cumplan con las especificaciones del artículo a fabricar y las instrucciones de trabajo.

CR4.3 Los artículos cargados con mezclas pirotécnicas de efecto se ceban, utilizando una mezcla pirotécnica de iniciación y, en su caso, una mecha pirotécnica para garantizar la iniciación y/o el tiempo de encendido, atendiendo a lo establecido en las instrucciones de fabricación y/o las especificaciones de producto.

CR4.4 Los elementos auxiliares como mango, tapamechas, base, anillas entre otros se unen al artículo pirotécnico mediante pegado, instalación a presión, entre otros, para que los requisitos constructivos establecidos en las instrucciones de fabricación y/o las especificaciones de producto queden cumplidos.

CR4.5 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Marcado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

RP5: Desarrollar la operativa de dosificación, carga, instalación de sistema de iniciación y cierre para el montaje de artículos constituidos por tubo o mortero que proyecta componentes y/o efectos pirotécnicos y/o componentes no pirotécnicos, atendiendo a las indicaciones descritas en las especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los componentes y materias pirotécnicas, acondicionados o no, como inflamadores eléctricos, mechas, pólvora de tiro, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, paquetes de componentes, carcasitas, entre otros e inertes (morteros/tubos de lanzamiento, rejillas, obturadores, tapas, entre otros), se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR5.2 El sistema de iniciación como inflamador, mecha, entre otros se instala en el lugar o posición específico, mediante inserción, pegado u otro, al principio del proceso en artículos de un solo disparo como volcanes, monotiros, cometas entre otros, o al final en artículos con múltiples disparos, como candelas romanas, para que el fuego quede transmitido a la carga pirotécnica de elevación contenida en el artículo, durante la activación.

CR5.3 La carga de elevación (pólvora de tiro) se incorpora en el interior del mortero, empleando útiles de dosificación de modo que el alcance de la altura, según las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo quede cumplido.

CR5.4 Los componentes pirotécnicos como estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, paquetes de componentes, carcasitas, entre otros y no pirotécnicos como obturadores, confeti, juguetes entre otros, se ubican colocándolos encima de la carga de elevación, en el orden y la

posición establecida para ellos, para que orden, posición y en caso de artículos con múltiples disparos, exista la posibilidad de repetición, según las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo, queden establecidos.

CR5.5 Los separadores como rejillas, anillos, obturadores, portaespoletas, entre otros, se ubican, durante el proceso de carga de componentes pirotécnicos y no pirotécnicos, de modo que aseguren su posición, permitiendo o evitando, en su caso, la comunicación del fuego entre las partes del artículo, según instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto.

CR5.6 El artículo cargado se cierra, utilizando tapa de plástico, adhesiva, entre otros, de modo que la entrada de fuego, la activación accidental o la entrada de agua, por su parte superior, quede evitada.

CR5.7 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Mercado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

RP6: Instalar sistemas de iniciación, dosificación, ubicación de componentes y envarillado para el montaje de voladores, atendiendo a las indicaciones descritas en las especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR6.1 Los componentes y materias pirotécnicas, acondicionados o no, como mechas, motores, mezclas pirotécnicas de trueno, mezclas pirotécnicas de apertura, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros y los componentes inertes como varillas, cintas adhesivas, papeles envoltorios, entre otros, se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR6.2 Los motores de los voladores se enmechan, teniendo en cuenta:

- El empleo de una pasta pirotécnica (mezclas pirotécnicas mezcladas con un disolvente).
- La dosificación en la tobera/oído del motor, insertando la mecha en ella.
- La impregnación en un extremo de la mecha, insertándola con pasta en el interior de la tobera/oído.
- La fijación de las mechas una vez seca la pasta, en su posición.
- Las dimensiones y duración de las mechas según los procedimientos y especificaciones establecidos.

CR6.3 Los componentes pirotécnicos como unidades de cartuchería, estrellas pirotécnicas, mezclas pirotécnicas en polvo entre otros se ubican en el número establecido, o dosifican, en su caso, empleando útiles específicos, en el interior de contenedores inertes como cápsulas, tubos, papeles entre otros para que las especificaciones del artículo a fabricar y las instrucciones de trabajo queden cumplidas.

CR6.4 El contenedor de componentes pirotécnicos se ubica, cerrándolo o acoplándolo en su caso en el extremo del motor contrario al de la iniciación de manera que la posición mediante atado, pegado entre otros quede fijada.

CR6.5 El conjunto motor-contenedor de efectos pirotécnicos se une, utilizando cinta adhesiva u otro medio al estabilizador de vuelo (varilla de madera u otros), según tipo y dimensiones fijadas en las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto, de modo que quede asegurada su ubicación.

CR6.6 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Mercado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y

su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

RP7: Desarrollar la operativa de carga, cerrado, entre otras, para el montaje de volcanes de mortero, atendiendo a las indicaciones descritas en las especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR7.1 Los componentes y materias pirotécnicas, acondicionados o no, como mechas, pólvora de elevación, carga de inflame, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros y los componentes inertes como cascos, vasos de tiro, papeles envoltorios, entre otros, se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR7.2 El cuerpo principal del volcán se carga con componentes pirotécnicos como estrellas pirotécnicas, tubos cargados, carga de inflamación, carcassitas, entre otros ubicados y/o dosificados teniendo en cuenta:

- El cerramiento mediante la instalación de tapas.
- La envoltura en papel u otros.
- La ayuda, en su caso, de elementos inertes como papel, cartón, paja de arroz, entre otros.
- La formación de una estructura interna definida, según lo indicado en las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto para que el efecto deseado quede producido.

CR7.3 La carga de tiro/elevación se incorpora mediante dosificador o pesada, ubicándola en el interior de una bolsa, vaso u otro recipiente, o previamente en el fondo del cuerpo del volcán, en una cantidad definida para que los efectos lanzados por el volcán queden alcanzados según la altura requerida en las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto.

CR7.4 El sistema de iniciación como mecha pirotécnica, inflamador eléctrico, entre otros se instala, enmechándolo para que la activación propague el encendido a la carga de elevación y al resto de unidades pirotécnicas.

CR7.5 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Marcado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

RP8: Desarrollar la operativa de espoletado, carga, cerrado, reforzado y rematado para el montaje de carcassas, de trueno, cilíndricas, esféricas, de tiempos, entre otras, atendiendo a las indicaciones descritas en las especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR8.1 Los componentes y materias pirotécnicas, acondicionados o no, como mechas, espoletas, pólvora de elevación, mezclas pirotécnicas de trueno, mezclas pirotécnicas de apertura, carga de inflame, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros y los componentes inertes como cascos, camisas, cintas adhesivas, papeles envoltorios, entre otros, se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR8.2 Las carcasas se equipan con sistema de retardo como espoleta, mecha de seguridad, entre otros teniendo en cuenta:

- La inserción a presión, pegado u otro con una unión reforzada.
- La formación de un canal de comunicación estanco que permita el paso del fuego al interior del cuerpo principal a través de la combustión o activación de la espoleta.
- El retardo entre la propulsión y el funcionamiento del cuerpo principal de la carcasa.
- La altura a alcanzar.
- El seguimiento de las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto para que el efecto deseado quede producido.

CR8.3 El cuerpo principal de la carcasa se carga con componentes y/o mezclas pirotécnicas como estrellas pirotécnicas, tubos cargados, carga de inflamación, mezcla de apertura y/o mezcla de trueno, entre otros cerrándolos mediante la unión de semiesferas o la instalación de tapas, entre otros para que queden organizados, con o sin ayuda de elementos inertes como papel, cartón, paja de arroz, entre otros, formando una estructura interna definida según lo indicado en las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto del producto para que el efecto deseado quede producido.

CR8.4 El cuerpo cerrado de la carcasa se refuerza estructuralmente, teniendo en cuenta:

- El empapelado como pegado de piezas de papel, formando capas en todo el perímetro del cuerpo de la carcasa.
- El encintado como pegado de cinta adhesiva, dando vueltas al cuerpo de la carcasa.
- El encordado con un cordel por todo el perímetro de la carcasa.
- El encamisado, en su caso, como pegado de camisas - semiesferas transversalmente al plano de cerrado.
- La apertura simétrica y uniforme, siguiendo las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto del producto para que el efecto deseado quede producido.

CR8.5 La carga de tiro/elevación se incorpora mediante dosificador o pesada, ubicándola en el interior de una bolsa, vaso, cono u otro recipiente, en una cantidad definida para que la altura de la quede alcanzada según la altura requerida en las instrucciones de trabajo y/o especificaciones del producto.

CR8.6 El sistema de iniciación como mecha pirotécnica, inflamador eléctrico, entre otros se instala, enmechándolo para que la activación propague el encendido a la carga de elevación, a la espoleta y al resto de unidades pirotécnicas.

CR8.7 Las posiciones de cuerpo carcasa, contenedor de carga de elevación y sistema de iniciación se aseguran en su ubicación mediante pegado, atado de envoltorio de papel u otros, para que las pérdidas de mezclas pirotécnicas, protección de partes y la estructura final del artículo queden controladas.

CR8.8 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Marcado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

RP9: Desarrollar la operativa de fijación/asegurado y enmechado para el montaje de artículos formados por unión de elementos pirotécnicos como tracas, ruedas, letreros, figuras, toros de fuego, entre otros, atendiendo a las indicaciones descritas en los procedimientos de la empresa y en las especificaciones de producto, para contribuir a la consecución de los objetivos marcados y teniendo

en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CR9.1 Los componentes y materias pirotécnicas, acondicionados o no, como mechas, retardos, luces de letrero, bengalas, truenos detonantes, artículos en mortero, entre otros y los componentes inertes como bases de montaje, bastidores, entre otros, se seleccionan de modo que se cumplan con las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo.

CR9.2 Los componentes se preparan para la unión al conjunto final e interconexión utilizando mechas de conexión y/o retardo, fundas de conexión (bufots), u otros mediante atado, pegado u otros, o instalándolos en el interior de contenedores para su conexión (fundas de traca u otros), de forma que queden preparados para su unión al conjunto final.

CR9.3 Los componentes preparados, previamente a su interconexión o tras ella, en su caso, se unen a bastidores, estructuras y soportes con forma de figura, letra, ruedas, tridentes entre otros para que la posición mediante atado, pegado u otro en el conjunto, quede asegurada, según lo establecido en las instrucciones de trabajo y/o en las especificaciones del producto.

CR9.4 El sistema de iniciación como mecha pirotécnica, inflamador eléctrico, entre otros se instala, enmechándolo para que la activación propague el encendido a la carga de elevación a la espoleta y al resto de unidades pirotécnicas.

CR9.5 La secuencia de encendido y comunicación de fuego se asegura, conectando los componentes entre sí en las entradas y salidas mediante la instalación, inserción, atado pegado entre otros de mechas pirotécnicas, retardos y otros de modo que las especificaciones del artículo y las instrucciones de trabajo queden cumplidas.

CR9.6 Los artículos pirotécnicos terminados se identifican, envasándolos y embalándolos según su destino final (Mercado CE y categoría, Uso Propio, Mercados Internacionales, entre otros) y su clasificación para el transporte y almacenamiento, cumpliendo las especificaciones de etiquetado y empaquetado establecidas en las instrucciones de fabricación y/o en las especificaciones de producto.

Contexto profesional

Medios de producción

Edificios o locales de trabajo, almacenes autorizados (almacenes auxiliares y almacenes de productos terminados), equipos de proceso (prensas, cortadoras, encintadoras, entre otros), herramientas y útiles auxiliares.

Productos y resultados

Equipos de trabajo empleados en operaciones de montaje de artículos pirotécnicos preparados. componentes pirotécnicos e inertes en el montaje de artículos acondicionados. Actividades de dosificación, instalación de sistema de iniciación y cierre para el montaje de artículos sencillos desarrolladas. Operativa de compactado, cebado e instalación de sistema de iniciación desarrollada. Operativa de dosificación, carga, instalación de sistema de iniciación y cierre desarrollada. Operativa de instalación de sistemas de iniciación, dosificación, uso de componentes y envarillado desarrollado. Operativa de carga y cerrado, desarrollada. Operativa de espoletado, carga, cerrado, reforzado y rematado desarrollada. Operativa de fijación/asegurado y enmechado desarrollada.

Información utilizada o generada

Manuales del proceso; manuales e instrucciones de trabajo; documentación descriptiva de componentes y artículos pirotécnicos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas, procedimientos de calidad y buenas prácticas de fabricación y control de la fabricación; manuales, normas y procedimientos de medio ambiente; plan de actuación en caso de emergencia;

recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; impresos y formularios establecidos; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Normativa aplicable de seguridad. Normativa aplicable de artículos pirotécnicos y cartuchería. Normativa aplicable de baja tensión. Normativa aplicable de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Normativa aplicable de instalaciones de protección contra incendios. Normativa aplicable de almacenamiento de productos químicos. Normativa aplicable medioambiental.

MÓDULO FORMATIVO 1

Preparación de mezclas pirotécnicas

Nivel:	2
Código:	MF2754_2
Asociado a la UC:	UC2754_2 - Preparar mezclas pirotécnicas
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Determinar procesos de preparación, orden y limpieza de equipos, máquinas, herramientas, instalaciones y área de trabajo de mezclas pirotécnicas, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y riesgos laborales.
- CE1.1** Clasificar herramientas, equipos y elementos auxiliares en operaciones de mezclas pirotécnicas, explicando su utilización.
- CE1.2** Clasificar métodos y técnicas de orden y limpieza de una zona de trabajo, herramientas, equipos y elementos auxiliares, explicándolos.
- CE1.3** En un supuesto práctico de preparación de mezclas, partiendo de una formulación pirotécnica dada:
- Mantener elementos auxiliares como tamices, recipientes para mezclas, bandejas de secado, balanzas, entre otros, ordenándolos según uso.
 - Ajustar equipos de trabajo, en función de la preparación.
 - Mantener equipos, máquinas e instalaciones en funcionamiento, utilizando (EPI).
 - Informar de supuestas anomalías de funcionamiento, utilizando canales de comunicación indicados.
 - Mantener un área de trabajo limpio de supuestos materiales residuales, eliminándolos según protocolos.
- C2:** Determinar operaciones de mezcla pirotécnica, atendiendo a variables de una supuesta empresa, criterios medioambientales, de riesgos laborales y de calidad.
- CE2.1** Explicar variables de operación en función del equipo o instalación y dependiendo de las características del producto a obtener.
- CE2.2** Enumerar señales o informaciones generadas por los equipos durante el proceso, relacionándolas con unas instrucciones de fabricación.
- CE2.3** Determinar parámetros de control de un proceso físico de mezcla, partiendo de una formulación pirotécnica técnica dada.
- CE2.4** En un supuesto práctico de operaciones de mezclas, teniendo en cuenta una formulación pirotécnica dada:
- Controlar maquinaria, manteniendo flujo de materias.
 - Ejecutar operaciones, considerando factores de tiempo y número de alteraciones y paradas.
 - Movilizar productos o materiales, garantizando fluidez.
 - Controlar equipos, manteniendo supuestos valores y rangos.

- C3:** Aplicar técnicas de elaboración de pólvoras en polvo y en pasta, según indicaciones descritas en una formulación pirotécnica dada.
- CE3.1** Explicar operaciones de control y regulación de equipos, relacionando información de proceso, parámetros y elementos de control y regulación.
- CE3.2** Determinar registro y archivo de operaciones, explicando procesos de calidad y trazabilidad.
- CE3.3** En un supuesto práctico de elaboración de pólvoras en polvo y en pasta, partiendo de una formulación pirotécnica dada:
- Efectuar cálculos para una mezcla o disolución, considerando propiedades de masa, volumen o densidad.
 - Efectuar una mezcla o disolución, siguiendo procesos de elaboración dados.
 - Controlar equipos, garantizando trazabilidad y calidad.
 - Sincronizar operaciones, favoreciendo recursos y potencial de producción.
 - Eliminar residuos y desechos, atendiendo a su naturaleza y respeto al medioambiente.
- C4:** Aplicar técnicas de elaboración de mezclas detonantes, como efecto trueno apertura, entre otros, según indicaciones descritas en una formulación pirotécnica dada.
- CE4.1** Explicar operaciones de control y regulación de equipos, relacionando información de proceso, parámetros y elementos de control y regulación.
- CE4.2** Determinar registro y archivo de operaciones, explicando procesos de calidad y trazabilidad.
- CE4.3** En un supuesto práctico de elaboración de pólvoras en polvo y en pasta, teniendo en cuenta características de mezclas:
- Efectuar cálculos para una mezcla o disolución, considerando propiedades de masa, volumen o densidad.
 - Efectuar una mezcla o disolución, siguiendo procesos de elaboración dados.
 - Controlar equipos, garantizando trazabilidad y calidad.
 - Sincronizar operaciones, favoreciendo recursos y potencial de producción.
 - Eliminar residuos y desechos, atendiendo a su naturaleza y respeto al medioambiente.
- C5:** Aplicar técnicas de mezclado y disolución para elaborar color o efecto, según indicaciones descritas en una formulación de producto.
- CE5.1** Efectuar cálculos para la obtención de una mezcla o disolución, partiendo de una información de propiedades de una masa, volumen o proporciones.
- CE5.2** En un supuesto práctico de elaboración de mezclas y disoluciones para color o efecto, partiendo de una formulación técnica dada:
- Realizar una mezcla o disolución, teniendo en cuenta indicaciones de concentraciones o proporciones establecidas.
 - Controlar un equipo de mezcla y disolución, garantizando trazabilidad.
 - Sincronizar una operación de mezcla, teniendo en cuenta criterios de calidad.
 - Registrar una operación, utilizando soportes de archivo.
- CE5.3** Determinar procesos de tratamiento de residuos y desechos en operaciones de mezclas y disoluciones, explicándolos según naturaleza.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3 y C5 respecto a CE5.2.

Otras Capacidades:

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

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

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del género.

Contenidos

1 Mezclas pirotécnicas: reacciones y composiciones

Identificación. La reacción pirotécnica: reacciones REDOX, energía de activación, transmisión de la combustión. Componentes de mezclas pirotécnicas: combustibles, oxidantes, aglutinantes, intensificadores de color, pigmentos y aditivos. Especificación de productos y componentes químicos: pureza, densidad, distribución granulométrica, humedad, impurezas, riesgo y precauciones. Tipología: mezclas de iniciación, retardo y producción de calor; mezclas propulsoras; mezclas de producción de chispas; mezclas de trueno, apertura y efectos sonoros; mezclas de producción de luz y color; mezclas de Producción de Humos. Sensibilidad, incompatibilidades y mezclas peligrosas comunes.

2 Mezclas pirotécnicas: caracterización

Expresión de mezclas pirotécnicas: porcentajes en masa y cálculo de cantidades de componentes. Propiedades y caracterización de mezclas pirotécnicas: temperatura de iniciación, propagación de la combustión, velocidad de combustión. Sensibilidad de mezclas pirotécnicas: impacto, rozamiento, chispa electrostática, temperatura. Estabilidad y envejecimiento de mezclas pirotécnicas.

3 Operaciones y equipos utilizados en procesos de mezcla pirotécnica

Control de equipos de producción, medida y verificación: grajeadoras, mezcladoras, balanzas, cronómetros, entre otros; molienda y tamizado; pesaje, mezcla y homogenización; compactación y granulado; clasificación; secado y maduración; control de parámetros de funcionamiento; envasado y preservación de mezclas. Equipos EPI: calzado antiestático, ropa de trabajo, guantes, gafas protección, entre otros. Primeros auxilios.

4 Proceso de elaboración de mezclas pirotécnicas

Control de equipos y condiciones de trabajo. Procesos de preparación de componentes (molienda y tamizado); procesos de mezclado y homogenización; proceso de secado y curado; procesos de clasificación. Controles de calidad: ejecución y registro. Caracterización de composiciones y comprobación de funcionamiento. Buenas prácticas de fabricación. Buenas prácticas preventivas. Buenas prácticas de minimización del impacto ambiental. Segregación y tratamiento de restos del proceso de preparación de mezclas pirotécnicas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta 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, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de mezclas pirotécnicas, 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

Fabricación de componentes pirotécnicos

Nivel:	2
Código:	MF2755_2
Asociado a la UC:	UC2755_2 - Fabricar componentes pirotécnicos
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de preparación de equipos de trabajo en operaciones de fabricación de componentes pirotécnicos, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de mantenimiento preventivo, de calidad, trazabilidad y de ajustes de producción.
- CE1.1** Explicar elementos de fabricación de componentes pirotécnicos, como herramientas, equipos de dosificación, medición, control, entre otros clasificándolos según uso.
- CE1.2** Determinar validación de elementos auxiliares de fabricación, explicando características y especificaciones.
- CE1.3** En un supuesto práctico de preparación de un área de trabajo para operaciones de fabricación de componentes pirotécnicos, aplicando medidas de riesgos laborales:
- Ajustar máquinas como prensas, grajeadoras, cortadoras, encintadoras, entre otras, teniendo en cuenta planes de mantenimiento y seguridad.
 - Mantener limpia de materiales residuales el área de trabajo, controlando cantidades de mezclas, componentes, artículos pirotécnicos, entre otros.
 - Limpiar equipos, máquinas e instalaciones, acondicionándolos durante y al finalizar una supuesta jornada.
- C2:** Determinar acondicionamiento de mezclas pirotécnicas y componentes inertes, siguiendo protocolos de manipulación, criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad y prevención de riesgos laborales.
- CE2.1** Determinar el acondicionamiento de mezclas pirotécnicas, explicando procesos de humectación y graneado.
- CE2.2** Describir la manipulación de mezclas pirotécnicas, teniendo en cuenta tipología.
- CE2.3** En un supuesto práctico de acondicionamiento y manipulación de mezclas pirotécnicas y componentes inertes, teniendo en cuenta componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo, de combustión, de efectos, entre otros:
- Manipular mezclas pirotécnicas, siguiendo indicaciones de supuestas instrucciones de trabajo.
 - Controlar tubos, cascos, buquets, entre otros, revisando dimensiones, materiales, cantidades y cualidades.
 - Movilizar materiales inertes y mezclas, teniendo en cuenta fluidez y seguridad durante el proceso.

C3: Aplicar técnicas de elaboración de pólvora de tiro, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de mantenimiento preventivo, de calidad, trazabilidad, de ajustes de producción y prevención de riesgos laborales.

CE3.1 Determinar formulaciones de pólvora de tiro, describiendo tipología de líquidos, productos químicos y su dosificación.

CE3.2 Explicar procesos de mezclado de componentes de pasta, describiendo fases mecánicas o manuales.

CE3.3 En un supuesto práctico de elaboración de pólvora de tiro, partiendo de una especificación de componentes dada (componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo de combustión, de efectos, entre otros):

- Pesar o dosificar líquidos, productos químicos y/o pólvora, teniendo en cuenta una formulación dada.
- Mezclar manual o mecánicamente unos componentes, consiguiendo un resultado homogéneo.
- Compactar una pasta o pólvora mojada, prensándola.
- Romper manualmente o con elementos como mazos de madera o goma dura, una pastilla, galleta o torta, tamizándola con una luz de malla.
- Clasificar pólvora granulada, utilizando tamices o medios automáticos.
- Secar pólvora clasificada, controlando consistencia y rendimiento final.

C4: Aplicar técnicas de elaboración de mechas pirotécnicas desnudas y enfundadas, teniendo en cuenta objetivos, criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad y prevención de riesgos laborales.

CE4.1 Describir procesos de elaboración de mechas, explicando formulación de pasta.

CE4.2 Determinar procesos de pesado o dosificado de disolventes, productos químicos y/o pólvora, teniendo en cuenta tipología de mechas.

CE4.3 En un supuesto práctico de elaboración de mechas pirotécnicas desnudas y enfundadas, partiendo de una especificación de mecha dada (componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo de combustión, entre otros):

- Pesar o dosificar disolventes, productos químicos y/o pólvora, teniendo en cuenta tipología de mechas.
- Mezclar componentes de una pasta manual o mecánicamente, obteniendo resultado previsto.
- Trasvasar a contenedores una pasta, impregnando hilos de algodón.
- Acomodar los hilos, uniéndolos al bastidor de bobinado de mecha.
- Iniciar movimiento en un equipo de bobinado, regulando una velocidad de giro y un nivel de pasta.
- Secar una mecha húmeda, siguiendo procesos naturales o forzados.
- Configurar un sistema de enfundado utilizando cola, cinta de papel, papel plastificado, cubiertas cilíndricas, fundas, entre otros.
- Cortar, pinchando y/o plegando, en su caso una mecha enfundada, teniendo en cuenta una longitud.

C5: Aplicar técnicas de elaboración de estrellas pirotécnicas prensadas como pastillas, meteoros, crossettes, entre otros, teniendo en cuenta objetivos, criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Determinar prensas y elementos de matricería o moldes de prensado en una elaboración de estrellas pirotécnicas, explicando fases de prensado, tiempos, ajustes, cargas, entre otros.

CE5.2 Especificar procesos de dosificación, determinándolos según tipología de estrella y efecto.

CE5.3 En un supuesto práctico de elaboración de estrellas pirotécnicas prensadas como pastillas, meteoros, crossettes, entre otros, partiendo de una especificación de producto dada (componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo de combustión, de efectos, entre otros):

- Revisar prensas y sus elementos de matricería, ajustándolos según supuestas indicaciones de producción.
- Seleccionar parámetros de prensado, ajustándolos según tipología de carga y de pastillas/meteoros.
- Dosificar una mezcla pirotécnica, atendiendo a tipología de estrella y efecto.
- Ejecutar prensado, respetando unas especificaciones y parámetros de carga dados.
- Extraer estrellas pirotécnicas prensadas de una matriz, limpiándola de polvo.
- Trasladar estrellas pirotécnicas prensadas, utilizando bandejas, soportes, entre otros.
- Secar pastillas pirotécnicas prensadas en supuestos secaderos o zonas habilitadas, ajustando tiempos en función de condiciones de fabricación o sistema de secado disponible.

C6: Aplicar técnicas de elaboración de estrellas pirotécnicas redondas y gránulos de inflame, como cáscara de arroz (pallús), teniendo en cuenta objetivos, criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos laborales.

CE6.1 Determinar procesos de preparación de grageadoras y líquidos de mojado en una elaboración de estrellas pirotécnicas redondas y gránulos de inflame, como pallús, explicando fases de dosificación y mezclado y/o disolución de componentes.

CE6.2 En un supuesto práctico de elaboración de estrellas pirotécnicas redondas y gránulos de inflame, como pallús, partiendo de una especificación de componente dada (componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo de combustión, de efectos, entre otros):

- Mojar núcleos de formación (semillas, granos de arroz, estrellas, entre otros), utilizando líquidos de mojado.
- Añadir mezclas pirotécnicas en polvo, siguiendo las especificaciones de fabricación.
- Rodar las estrellas o núcleos de formación en función de tipología de producto.
- Repetir proceso, alcanzando un tamaño.

CE6.3 Reconocer tamaño de estrellas en un proceso de crecimiento, controlando mediante uso de garbillos, cribas, entre otros.

CE6.4 Determinar procesos de empavonado o engordado en estrellas pirotécnicas secas, reconociendo estructura final.

CE6.5 Explicar criterios de clasificación de gránulos de inflame, determinando métodos manuales o automáticos.

CE6.6 Explicar procesos y tiempos de secado, describiendo consistencia final.

C7: Aplicar técnicas de elaboración de tubos cargados como motores, fuentes, serpentinas, silbatos, entre otros, teniendo en cuenta objetivos, criterios medioambientales, de calidad y trazabilidad.

CE7.1 Determinar procesos de preparación de prensas y elementos de matricería en elaboración de tubos cargados como motores, fuentes, serpentinas, silbatos, entre otros, explicando ajustes y tiempos.

CE7.2 En un supuesto práctico de elaboración de tubos cargados como motores, fuentes, serpentinas, silbatos, entre otros, partiendo de una especificación de producto dada

(componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo de combustión, de efectos, entre otros):

- Seleccionar parámetros de prensado como presión, velocidades de bajada de atacadores, entre otros y elementos de matricería como atacadores huecos, macizos, agujas, entre otros ajustándolos según tipología de tubo a cargar.
- Seleccionar dosificadores como cucharillas, bandejas, entre otros, teniendo en cuenta carga y materiales inertes.
- Ubicar en supuestas matrices o soportes de prensado macizas o con aguja tubos o recipientes susceptibles de carga, teniendo en cuenta tamaño, material e instrucciones dadas.
- Ejecutar cargas de material, alternando procesos de dosificación y prensado en el interior de tubos.

CE7.3 En un supuesto práctico de elaboración de tubos cargados como motores, fuentes, serpentinas, silbatos, entre otros, partiendo de una especificación de producto dada (componentes, cantidades, parámetros de control de tiempo de combustión, de efectos, entre otros):

- Seleccionar un atacador macizo o hueco, utilizándolo sobre la carga.
- Aplicar una presión, haciéndolo de forma constante o repetida.
- Compactarlo en el interior de un recipiente, comprobando contenido.
- Finalizar tubos cargados, adicionando una carga de efecto de trueno en polvo.
- Cerrar un tubo, ubicando un tapón en el extremo cargado.
- Extraer de una matriz tubos cargados, limpiándolos de restos de material.

C8: Describir procesos de recogida y tratamiento de restos de mezclas pirotécnicas y materiales contaminados, aplicando criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad, y prevención de riesgos.

CE8.1 Explicar tratamientos de restos reutilizables de mezclas pirotécnicas, identificando impacto medioambiental y reducción de los mismos.

CE8.2 Clasificar restos pirotécnicos no reutilizables, explicando procesos de recogida en recipientes habilitados.

CE8.3 Determinar procesos de inertización, eliminación, reutilización o reciclaje, teniendo en cuenta la incorporación a productos finales o neutralización.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.2; C7 respecto a CE7.2 y CE7.3.

Otras Capacidades:

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

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del género.

Contenidos

1 Componentes pirotécnicos: tipos y estructura

Mechas pirotécnicas: cordón pirotécnico, mecha negra y mecha rápida, granulados de mezclas, cargas de inflame, estrellas pirotécnicas (prensadas, redondas, cortadas), crossettes, tubos cargados (espoletas, motores, fuentes, serpentinatas, torbellinos, farfallas, sirenas, silbadoras, roncadoras, fugaces, entre otros), carcasitas/flocadas, truenos, relámpagos, entre otros.

2 Herramientas y equipos empleados en la fabricación de componentes pirotécnicos

Tipología. Control de Equipos de medida y verificación; calibres/pies de rey, flexómetro y cintas métricas, cronómetros, básculas y balanzas, equipos de control de altura, sonómetros, entre otros. Equipos de dosificación: cucharillas, bandejas y otros. Elementos de clasificación y cribado: Clasificadores, mallas y tamices. Herramientas manuales; tijeras, cortadoras, mazos, entre otros. Prensas y sus elementos críticos: matrices, moldes, agujas, atacadores, bandejas, entre otros. Norias y bastidores para estopines. Enfundadoras. Encintadoras. Grajeadoras. Equipos EPI: calzado antiestático, ropa de trabajo, guantes, gafas protección, entre otros. Primeros auxilios.

3 Operaciones de fabricación de componentes pirotécnicos

Control de equipos y condiciones de trabajo. Comprobación de requisitos de componentes no pirotécnicos. Acondicionamiento de componentes no pirotécnicos. Preparación de líquidos (disoluciones), pastas y composiciones mojadas. Compactación y granulado de mezclas. Elaboración de estopín. Cebado y enmechado. Grajeado de mezclas pirotécnicas. Carga y dosificación. Prensado de mezclas. Secado de componentes pirotécnicos. Fijación y conexión de componentes: atado y pegado. Realización y registro de controles de calidad. Envasado y preservación de componentes. Segregación y tratamiento de restos pirotécnicos.

4 --
--

4 Tareas auxiliares en la fabricación de componentes pirotécnicos

Iniciación y transmisión del fuego en componentes. Control de la fabricación: características de componentes y control de parámetros de funcionamiento. Normas de seguridad y límites operativos en la manipulación y fabricación de componentes pirotécnicos. Incompatibilidades químicas en mezclas. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Buenas prácticas de fabricación. Buenas prácticas preventivas. Buenas prácticas de minimización del impacto ambiental.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta 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, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la fabricación de componentes pirotécnicos, 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

Montaje de artículos pirotécnicos

Nivel:	2
Código:	MF2756_2
Asociado a la UC:	UC2756_2 - Montar artículos pirotécnicos
Duración (horas):	150
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de preparación de equipos de trabajo en operaciones de montaje de artículos pirotécnicos, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de mantenimiento preventivo, de calidad, trazabilidad, de ajustes de producción y prevención de riesgos laborales.
- CE1.1** Explicar elementos de montaje de artículos pirotécnicos como herramientas, equipos de dosificación, medición, control, entre otros clasificándolos según uso.
- CE1.2** Determinar calibración de elementos auxiliares de montaje, explicando características y especificaciones.
- CE1.3** En un supuesto práctico de preparación de un área de trabajo para operaciones de fabricación de montaje de artículos pirotécnicos, siguiendo criterios de seguridad:
- Ajustar máquinas como prensas, encintadoras, entre otras, teniendo en cuenta planes de mantenimiento.
 - Mantener limpia de materiales residuales el área de trabajo, controlando cantidades de mezclas, componentes, artículos pirotécnicos, entre otros.
 - Limpiar equipos, máquinas e instalaciones, acondicionándolos durante y al finalizar una supuesta jornada.
- C2:** Determinar acondicionamiento de componentes pirotécnicos e inertes en montaje de artículos pirotécnicos, siguiendo protocolos de manipulación, criterios medioambientales, de calidad, trazabilidad y prevención de riesgos laborales.
- CE2.1** Determinar acondicionamiento de componentes inertes, explicando procesos de cortado, troquelado, entre otros.
- CE2.2** Describir procesos de cebado de componentes pirotécnicos, teniendo en cuenta sistemas de encendido.
- CE2.3** En un supuesto práctico de montaje de componentes pirotécnicos e inertes, teniendo en cuenta parámetros de iniciación y acondicionamiento:
- Ceban espoletas, portaespoletas, cartuchería, entre otros, asegurando su iniciación.
 - Enmechar componentes sin sistema de encendido, utilizando mechas específicas.
 - Empaquetar componentes, utilizando gomas, envoltorios, vasos de cartón, entre otros.
 - Reforzar componentes con carga de apertura potente, utilizando cintas adhesivas, pastas de pegado, entre otros.

C3: Aplicar técnicas de dosificación, instalación de sistemas de iniciación y cierre en montaje de artículos como truenos detonantes, flases, descargas de truenos terrestres, entre otros, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE3.1 Describir procesos de selección y dosificación de mezclas y componentes pirotécnicos, clasificándolos según artículos de fabricación.

CE3.2 Explicar procesos de iniciación, teniendo en cuenta artículos de fabricación.

CE3.3 En un supuesto práctico de montaje de artículos como truenos detonantes, flases, descargas de truenos terrestres, teniendo en cuenta especificaciones de producto (dosificación, instalación de sistemas de iniciación y cierre):

- Seleccionar mezclas acondicionadas o no, teniendo en cuenta características de artículos.
- Seleccionar componentes como mechas, retardos, espoletas, estrellas de color, entre otros, según necesidades de artículo.
- Seleccionar componentes inertes como cuerpos de truenos, contenedores para flashes entre otros, teniendo en cuenta artículo de montaje.
- Ubicar sistemas de iniciación, estableciéndolo según instrucciones o especificaciones de un producto.
- Cerrar cuerpo de un artículo cargado, utilizando ataduras, pegados, tapados, entre otros.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

C4: Aplicar técnicas de compactado, cebado e instalación de sistema de iniciación en cargas de artículos pirotécnicos formados por mezclas como bengalas, luces de letrero, botafuegos, entre otros, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE4.1 Determinar componentes pirotécnicos, acondicionados o no, e inertes como tubos de papel, tubos de cartón entre otros, describiendo usos según artículos de montaje.

CE4.2 Describir procesos de selección y dosificación de componentes pirotécnicos, como mezclas pirotécnicas acondicionadas o no, relacionándolos con artículos de fabricación.

CE4.3 En un supuesto práctico de cargas de artículos pirotécnicos, teniendo en cuenta especificaciones de producto (compactado, cebado e instalación de sistema de iniciación):

- Seleccionar componentes pirotécnicos acondicionados o no, e inertes como tubos de papel, tubos de cartón entre otros según necesidades de artículo.
- Cargar en interior de un cuerpo de artículo una composición de efecto, teniendo en cuenta artículo de montaje.
- Ceban un artículo cargado, utilizando una mezcla de iniciación con o sin mecha.
- Unir elementos auxiliares como mango, tapamechas, anillas, entre otros, cumpliendo instrucciones dadas.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

C5: Aplicar técnicas de dosificación, carga, instalación de sistema de iniciación y cierre en montaje de artículos pirotécnicos constituidos por tubo o mortero, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Clasificar componentes pirotécnicos, acondicionados o no, e inertes, describiendo usos según artículos de montaje constituidos por tubo o mortero.

CE5.2 Determinar sistemas de iniciación, explicando tipología y ubicación según artículos de uno o múltiples disparos.

CE5.3 En un supuesto práctico de montaje de artículos pirotécnicos constituidos por tubo o mortero, teniendo en cuenta especificaciones de producto (dosificación, carga, instalación de sistema de iniciación y cierre):

- Seleccionar componentes acondicionados o no, como inflamadores eléctricos, mechas, pólvora de tiro, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, paquetes de componentes, carcassitas, entre otros, según necesidades de artículo.
- Seleccionar inertes como morteros/tubos de lanzamiento, rejillas, obturadores, tapas, entre otros, según necesidades de artículo.
- Instalar un sistema de iniciación como inflamador, mecha, entre otros, insertándolo según artículo de montaje.
- Incorporar una carga de elevación, utilizando útiles de dosificación.
- Ubicar componentes como estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, paquetes de componentes, carcassitas, entre otros y no pirotécnicos como obturadores, confeti, juguetes entre otros, colocándolos encima de una carga de elevación.
- Ubicar rejillas, anillos, obturadores, portaespoletas, entre otros, asegurando posición y comunicación de fuego entre partes de un artículo pirotécnico.
- Cerrar un artículo cargado, utilizando tapa de plástico, adhesiva, entre otros.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

C6: Caracterizar sistemas de iniciación, dosificación, uso de componentes y envarillado para montaje voladores, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE6.1 Especificar componentes pirotécnicos, acondicionados o no, e inertes, describiendo usos según artículos de montaje de voladores.

CE6.2 Describir procesos de enmechado, explicando dosificación, impregnado y fijación de mechas.

CE6.3 En un supuesto práctico de montaje de voladores, teniendo en cuenta especificaciones de producto (instalación de sistema de iniciación y envarillado):

- Seleccionar componentes acondicionados o no, como mechas, motores, mezclas pirotécnicas de trueno, mezclas pirotécnicas de apertura, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros según necesidades de artículo.
- Seleccionar inertes como varillas, cintas adhesivas, papeles envoltorios, entre otros según necesidades de artículo.
- Enmechar un motor de volador, teniendo en cuenta dosificación o impregnado de composición de iniciación y fijación de mechas.
- Ubicar componentes como unidades de cartuchería, estrellas pirotécnicas, mezclas pirotécnicas en polvo entre otros colocándolos en el interior de un contenedor adecuado.
- Cerrar o unir un contenedor cargado, acoplándolo en el extremo del motor contrario al de la iniciación.
- Unir un conjunto motor-contenedor a un estabilizador de vuelo, teniendo en cuenta tipología y dimensiones fijadas en unas especificaciones de producto dadas.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

C7: Aplicar técnicas de carga, cerrado, entre otras, para montaje de volcanes de mortero, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE7.1 Determinar componentes pirotécnicos, acondicionados o no, como mechas, pólvora de elevación, carga de inflame, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros, describiendo usos según artículos de montaje.

CE7.2 Determinar componentes inertes como cascos, vasos de tiro, papeles envoltorios, entre otros, explicando usos según artículos de montaje.

CE7.3 Describir procesos de carga, cerrado, entre otras, para montaje de volcanes de mortero clasificando según tipología.

CE7.4 En un supuesto práctico de montaje de volcanes de mortero, teniendo en cuenta especificaciones de producto como carga, cerrado, entre otras:

- Seleccionar componentes acondicionados o no, como mechas, pólvora de elevación, carga de inflame, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros según necesidades de artículo.
- Seleccionar inertes como cascos, vasos de tiro, papeles envoltorios, entre otros según necesidades de artículo.
- Cargar un cuerpo principal de un volcán con componentes como estrellas pirotécnicas, tubos cargados, carga de inflamación, carcassitas, entre otros, dosificándolos o ubicándolos.
- Incorporar una carga de tiro o elevación, ubicándola según instrucciones dadas.
- Instalar un sistema de iniciación de encendido, teniendo en cuenta el artículo pirotécnico.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

C8: Aplicar técnicas de espoletado, carga, cerrado, reforzado y rematado para el montaje de carcassas, de trueno, cilíndricas, esféricas, de tiempos, entre otras, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE8.1 Especificar componentes pirotécnicos, acondicionados o no, como mechas, espoletas, pólvora de elevación, mezclas pirotécnicas de trueno, mezclas pirotécnicas de apertura, carga de inflame, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros describiendo usos según artículos de montaje de carcassas, de trueno, cilíndricas, esféricas, de tiempos, entre otras.

CE8.2 Describir inertes como cascos, camisas, cintas adhesivas, papeles envoltorios, entre otros, clasificándolos según uso en montaje de carcassas, de trueno, cilíndricas, esféricas, de tiempos, entre otras.

CE8.3 En un supuesto práctico de montaje de carcassas, de trueno, cilíndricas, esféricas, de tiempos, entre otras, teniendo en cuenta especificaciones de producto (espoletado, carga, cerrado, reforzado y rematado):

- Seleccionar componentes acondicionados o no, como mechas, espoletas, pólvora de elevación, mezclas pirotécnicas de trueno, mezclas pirotécnicas de apertura, carga de inflame, estrellas pirotécnicas, tubos cargados/cartuchería, entre otros según necesidades de artículo.
- Seleccionar inertes como cascos, camisas, cintas adhesivas, papeles envoltorios, entre otros, clasificándolos según uso en montaje de carcassas, de trueno, cilíndricas, esféricas, de tiempos, entre otras, según necesidades de artículo.
- Equipar un cuerpo principal de carcassa con un sistema de retardo como espoleta, mecha de seguridad, entre otros, teniendo en cuenta inserción, comunicación, retardo y altura a alcanzar.
- Cargar un cuerpo principal de una carcassa con componentes y/o mezclas, cerrándolo.
- Reforzar un cuerpo de carcassa cerrado, utilizando técnicas de empapelado, encintado, encordado, encamisado, entre otras.
- Incorporar una carga de tiro/elevación, ubicándola en una bolsa, vaso, cono u otro recipiente.
- Instalar un sistema de iniciación asegurando comunicación de fuego a todas las partes que lo requieren.
- Controlar supuestas pérdidas y estructura final de un artículo rematándolo y asegurando posiciones, contenedor y sistema de iniciación.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

C9: Aplicar técnicas de fijación/asegurado y enmechado para montaje de artículos formados por unión de elementos pirotécnicos como tracas, ruedas, letreros, figuras, toros de fuego, entre otros, teniendo en cuenta criterios medioambientales, de calidad y prevención de riesgos laborales.

CE9.1 Especificar componentes pirotécnicos, acondicionados o no, como mechas, retardos, luces de letrero, bengalas, truenos detonantes, artículos en mortero, entre otros describiendo usos según artículos de montaje.

CE9.2 Describir inertes como bases de montaje, bastidores, entre otros, clasificándolos según uso en montaje de tracas, ruedas, letreros, figuras, toros de fuego, entre otros.

CE9.3 En un supuesto práctico de montaje de artículos formados por unión de elementos pirotécnicos como tracas, ruedas, letreros, figuras, toros de fuego, entre otros teniendo en cuenta especificaciones de producto (fijación/asegurado y enmechado):

- Preparar componentes para su unión, utilizando mechas de conexión y/o retardo, fundas de conexión (bufots) u otros.
- Unir componentes a bastidores, estructuras y soportes, formando figuras, letras, ruedas, tridentes, entre otros.
- Preparar componentes de unión, interconectándolos, asegurando comunicación de fuego a todas las partes que lo requieren.
- Instalar un sistema de iniciación de encendido, teniendo en cuenta el artículo pirotécnico.
- Asegurar secuencia de encendido y comunicación de fuego, conectando entradas y salidas.
- Identificar un artículo pirotécnico, envasándolo según instrucciones y destino final.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.3; C7 respecto a CE7.4; C8 respecto a CE8.3 y C9 respecto a CE9.3.

Otras Capacidades:

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

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del género.

Contenidos

1 Artículos pirotécnicos: categorías, tipología y estructura

Clasificación de artículos pirotécnicos según su destino: categorías. Tipos y subtipos de artículos pirotécnicos, características, componentes y estructura interna de: truenos; lucería como luces, botafuegos, bengalas entre otros. Fuentes y chorros. Voladores. Monotiros y volcanes con mortero. Candelas romanas. Volcanes para mortero. Carcasas cilíndricas y esféricas, de color, de trueno, de repetición, de tiempos, múltiples, entre otras. Baterías, combinaciones y montajes de artículos pirotécnicos: tracas, toros de fuego, baterías de monotiros, entre otros.

1 --
--

2 Herramientas y equipos empleados en el montaje de artículos pirotécnicos

Equipos de medida y verificación; calibres/pies de rey, flexómetro y cintas métricas, cronómetros, básculas y balanzas, equipos de control de altura, sonómetros, entre otros. Equipos de dosificación: cucharillas, bandejas y otros. Herramientas manuales; tijeras, cortadoras, mazos, entre otros. Prensas de candelas. Encintadoras. Grajeadoras. Secadores y deshumidificadores. Equipos EPI: calzado antiestático, ropa de trabajo, guantes, gafas protección, entre otros. Primeros auxilios.

3 Operaciones de montaje de artículos pirotécnicos

Control de equipos y condiciones de trabajo. Comprobación de requisitos de componentes no pirotécnicos. Acondicionamiento de componentes no pirotécnicos. Dosificación de componentes y mezclas pirotécnicas. Carga de elementos de artículos de lucería. Cebado, enmechado y comunicación de artículos pirotécnicos. Carga y cierre de cuerpos y contenedores de artículos pirotécnicos. Elaboración de voladores: carga, montaje y envarillado. Carga y montaje de morteros y tubos. Elaboración de candelas romanas: preparación de componentes y carga de tubo. Elaboración de volcanes de mortero. Elaboración de carcasas: espoletado, carga, cierre, reforzado y rematado. Realización y registro de controles de calidad. Envasado y preservación de artículos pirotécnicos. Segregación y tratamiento de restos pirotécnicos.

4 Tareas auxiliares para el montaje de artículos pirotécnicos

Iniciación, transmisión y comunicación del fuego en artículos pirotécnicos. Control de la fabricación: características de artículos pirotécnicos y control de parámetros de funcionamiento. Identificación y etiquetado de artículos pirotécnicos. Normas de seguridad y límites operativos en la manipulación y fabricación de artículos pirotécnicos. Incompatibilidades químicas en composiciones. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Buenas prácticas de fabricación. Buenas prácticas preventivas. Buenas prácticas de minimización del impacto ambiental.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta 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, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de artículos pirotécnicos, 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.