

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

- 1219** *Real Decreto 989/2013, de 13 de diciembre, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Química que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho establecidos en el Real Decreto 1968/2008, de 28 de noviembre y en el Real Decreto 717/2011, de 20 de mayo.*

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

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua–. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, tiene como finalidad la creación de un Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional entendido como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

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

integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

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

La Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral, cuyo antecedente es el Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, introduce medidas para la mejora de la oferta formativa, y de la calidad y eficiencia del sistema de formación profesional. En concreto modifica la regulación del contrato para la formación y el aprendizaje contenida en el artículo 11.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, estableciendo que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta modalidad contractual podrá ser objeto de acreditación según lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, y su normativa de desarrollo, mediante la expedición, entre otros medios, del correspondiente certificado de profesionalidad o, en su caso, acreditación parcial acumulable. Dicho contrato se ha desarrollado por el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. Asimismo, con el fin de introducir las modificaciones de la regulación de los certificados de profesionalidad en relación con el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje, la formación profesional dual, así como en relación con su oferta e implantación y aquellos aspectos que dan garantía de calidad al sistema se ha aprobado el Real Decreto 189/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, que regula los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Finalmente hay que tener en cuenta que, según el nuevo apartado 10 del artículo 26 de la Ley de Empleo, introducido por la citada Ley 3/2012, de 6 de julio, la formación recibida por el trabajador a lo largo de su carrera profesional, de acuerdo con el Catálogo de las Cualificaciones Profesionales, se inscribirá en una cuenta de formación, asociada al número de afiliación de la Seguridad Social.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Química de las áreas profesionales de Pasta, papel y cartón y Análisis y control, y que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, anteriormente citado. Asimismo, procede que se realice la actualización de algunos certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho establecidos en el Real Decreto 1968/2008, de 28 de noviembre y en el Real Decreto 717/2011, de 20 de mayo.

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

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 13 de diciembre de 2013,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Química que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad. Asimismo, mediante este real decreto se

actualizan los certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho establecidos como anexo II del Real Decreto 1968/2008, de 28 de noviembre y anexo II del Real Decreto 717/2011, de 20 de mayo.

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

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

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

Familia profesional: QUÍMICA.

- Anexo I. Fabricación de pastas químicas y/o semiquímicas - Nivel 2.
- Anexo II. Control del producto pastero-papelero - Nivel 2.
- Anexo III. Organización y control de ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos - Nivel 3.

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

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

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

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

Los requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad serán los establecidos en los artículos 5.5.c) y 20 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 5. *Formadores.*

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

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

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo. La formación en metodología didáctica de formación profesional para adultos será equivalente al certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo, siempre que dicha formación se haya obtenido hasta el 31 de diciembre de 2013.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

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

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas y quienes acrediten la superación de un curso de formación equivalente a la formación pedagógica y didáctica exigida para aquellas personas que, estando en posesión de una titulación declarada equivalente a efectos de docencia, no pueden realizar los estudios de máster, establecida en la disposición adicional primera del Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.

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

4. Los tutores-formadores que impartan formación mediante teleformación, además de cumplir las prescripciones específicas que se establecen para cada certificado de profesionalidad, deberán cumplir las establecidas en el artículo 13.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

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

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en la normativa de aplicación.

Artículo 7. *Formación mediante teleformación.*

Los módulos formativos que constituyen la formación de los certificados de profesionalidad podrán ofertarse mediante teleformación en su totalidad o en parte, combinada con formación presencial, en los términos establecidos en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición.*

Los centros y entidades de formación que impartan la formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

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

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

Disposición final primera. *Título competencial.*

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

Disposición final segunda. *Actualización del anexo II del Real Decreto 1968/2008, de 28 de noviembre, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad cuyas especificaciones están establecidas en el anexo II del Real Decreto 1968/2008, de 28 de noviembre, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad, en los siguientes términos:

Uno. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «II. Instalación de muebles» sustituyendo el término «suelos de madera y derivados» por «muebles modulares» en el apartado segundo del bloque de contenidos 4. Normativa aplicable a la instalación de muebles modulares en la unidad formativa UF0197

Dos. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «II. Instalación de muebles» sustituyendo el término «suelos de madera y derivados» por «muebles de cocina» en el apartado segundo del bloque de contenidos 4. Normativa aplicable a la instalación de muebles de cocina de la unidad formativa UF0198.

Tres. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «II. Instalación de muebles» sustituyendo el término «suelos de madera y derivados» por «decoraciones integrales de mueble» en el apartado segundo del bloque de contenidos 4. Normativa aplicable de decoraciones integrales de mueble de la unidad formativa UF0199.

Cuatro. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «II. Instalación de muebles» sustituyendo el término «suelos de madera y derivados» por «ajuste y acabado de instalaciones de mobiliario» en el apartado segundo del bloque de contenidos 3. Normativa aplicable al ajuste y acabado de instalaciones de mobiliario del módulo formativo MF0165_2.

Cinco. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como Anexo «II. Instalación de muebles» sustituyendo el CE5.3 del Módulo de prácticas profesionales no laborales por el que figura a continuación:

CE5.3 Aplicar la normativa medioambiental en función de los productos utilizados, así como los residuos generados

Disposición final tercera. *Actualización del anexo II del Real Decreto 717/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad cuyas especificaciones están establecidas en el anexo II del Real Decreto 717/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional de Madera, mueble y corcho que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad, en los siguientes términos:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «II. Trabajos de carpintería y mueble» sustituyendo el código MAMA0209 que figura en el apartado I Identificación del certificado de profesionalidad por MAMD0209.

Disposición final cuarta. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza a la Ministra de Empleo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final quinta. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el 13 de diciembre de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Empleo y Seguridad Social,
FÁTIMA BÁÑEZ GARCÍA

ANEXO I

IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Fabricación de pastas químicas y/o semiquímicas

Código: QUI00112

Familia profesional: Química

Área profesional: Pasta, papel y cartón

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

QUI241_2 Fabricación de pastas mecánicas, químicas y semiquímicas (RD730/2007 de 8 de junio)

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

UC0770_2: Recepcionar, almacenar y preparar materias primas para la obtención de pastas celulósicas.

UC0772_2: Conducir equipos de fabricación de pastas químicas y semiquímicas

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

UC0044_2: Realizar el control del proceso pastero paplero.

Competencia general:

Conducir y controlar las operaciones de recepción, almacenamiento y preparación de las materias primas y el proceso de producción y acabado de pastas químicas y semiquímicas, destinadas a la fabricación de papel o cartón, cumpliendo las normas establecidas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, y ejecutando el mantenimiento de primer nivel de los equipos.

Entorno Profesional:

Ámbito Profesional:

Este profesional ejerce su actividad en el área de producción de pastas celulósicas de tipo química o similares, incluida la recepción, almacenamiento y tratamiento de las materias primas

Sectores productivos

Industrias de fabricación de pastas químicas y semiquímicas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes Faltan códigos

Recepcionista-medidor de madera

Conductor sierra de troncos.

Operador planta de tratamiento de agua

Conductor de astilladora o fragmentadora.
Conductor de instalación de clasificación de astillas o fragmentos.
Conductor de reactivos de blanqueo.
Conductor de espesadores.
Conductor de almacenamiento de astillas o fragmentos y envío a proceso.
Operadores en instalaciones para la fabricación de pastas celulósicas.
Operador depuración de pastas
8145.1032 Conductor descortezadora.
8145.1032 Conductor troceadora
8145.1014 Conductor lavado y blanqueo de pastas
8145.1061 Conductor máquinas seca-pastas
8145.1023 Conductor cortadora y empaquetadora de pastas
8145.1014 Operadores de máquina blanqueadora (pasta de papel)
8145.1023 Operadores de máquina cortadora (fabricación de papel)
8145.1032 Operadores de máquina descortezadora-troceadora (pasta de papel)
8145.1041 Operadores de máquina lejiadora o digestor (pasta de papel)

Duración de la formación asociada: 680 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0770_2: Recepción, almacenamiento y preparación de materias primas para la obtención de pastas celulósicas (150 horas).

- UF2508: Recepción, descarga y alimentación o almacenamiento de las distintas materias primas. (60 horas)
- UF2509: Conducción de equipos de corte, descortezado y astillado de materias primas. (90 horas)

MF0772_2: Conducción de equipos de fabricación de pastas químicas y semiquímicas (180 horas)

- UF2510: Cocción, clasificación y lavado de pastas químicas y/o semiquímicas.(90 horas)
- UF2511: Blanqueo, depuración y secado de pastas químicas y/o semiquímicas. (90 horas)

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

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

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

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

MP0524: Módulo de prácticas profesionales no laborables de Fabricación de pastas químicas y semiquímicas (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

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

PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Denominación: RECEPCIONAR, ALMACENAR Y PREPARAR MATERIAS PRIMAS PARA LA OBTENCIÓN DE PASTAS CELULÓSICAS

Nivel: 2

Código: UC0770_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Recepcionar y ubicar la madera y otras materias primas intervinientes en el proceso.

CR1.1 Los vehículos que transportan la materia prima se pesan a la entrada y salida determinando la carga neta aportada.

CR1.2 El volumen de la madera aportada se determina por cubicación directa de la misma, sobre el medio de transporte o por inmersión de una muestra en agua.

CR1.3 Con los datos de peso y volumen de la madera, se determinan la densidad y humedad de la muestra, registrándose en los soportes establecidos.

CR1.4 El tipo de materia prima se identifica para contrastarlo con las calidades especificadas en la documentación de entrega.

CR1.5 La documentación relativa a entradas y salidas de materias primas y medios de transporte se gestiona y cumplimenta adecuadamente por medios manuales o informáticos.

CR1.6 A cada carga se le asigna un destino de entrega en las instalaciones, señalando a cada medio de transporte su itinerario, turno de descarga, tiempos de permanencia y normas de seguridad de circulación en las instalaciones.

CR1.7 El flujo de circulación de los medios de transporte se controla para asegurar la seguridad en la circulación de los mismos.

RP2: Descargar, almacenar y alimentar las distintas materias primas en los lugares especificados y de acuerdo a los protocolos establecidos.

CR2.1 Las materias primas se almacenan debidamente estibadas en pilas, montones y otras formas de colocación, según las formas de suministro.

CR2.2 El almacenamiento de las materias primas se gestiona atendiendo a la necesaria rotación de stocks.

CR2.3 La materia prima se protege con los medios adecuados para su conservación (ataque de microorganismos, aireación, mantenimiento de la humedad necesaria) y protección contra incendios.

CR2.4 Las materias primas se alimentan al proceso en cantidad y forma establecidas.

RP3: Preparar y conducir equipos de corte y descortezado de apeas de madera para ajustar sus medidas a las condiciones exigidas por el proceso.

CR3.1 Los sistemas de separación de piedras, metales y otras impurezas, limpieza de apeas y otros se regulan para evitar daños a la sierra, al equipo de reducción de tamaño o a otros equipos posteriores empleados en el proceso.

CR3.2 La velocidad de la mesa, cintas de alimentación y de salida, se ajustan a las condiciones establecidas para la producción.

CR3.3 La velocidad de rotación, altura de compuerta de salida, carga máxima y tiempo de retención en el tambor descortezador se regulan para obtener el grado de descortezado requerido.

CR3.4 El sistema de rechazo de las apeas de excesivo diámetro o de forma inadecuada se ajusta al máximo tamaño aceptable.

CR3.5 La evacuación de las cortezas destinadas a su aprovechamiento energético o biológico se conduce en forma adecuada al silo o lugar establecido.

RP4: Preparar y conducir equipos de troceado de madera o de reducción de tamaño de otras materias primas y de clasificación de las astillas y fragmentos, almacenando el producto clasificado en el lugar establecido.

CR4.1 La separación cuchilla-contracuchilla se ajusta para obtener el tamaño requerido de las astillas o de las materias primas vegetales.

CR4.2 La velocidad de alimentación de apeas o de otras materias primas vegetales se regula de acuerdo a la capacidad de la troceadora o equipo de fragmentación.

CR4.3 El correcto funcionamiento del equipo de detección de metales se asegura para no dañar la troceadora o reductora de tamaño.

CR4.4 Las condiciones de frecuencia, amplitud de oscilación y tamaño del paso de los tamices se ajusta a la producción y otras condiciones requeridas.

CR4.5 El correcto flujo de alimentación, así como materiales aceptados y rechazados se vigila directamente o mediante cámaras instaladas en los puntos críticos y se actúa ante las anomalías detectadas, evitando o resolviendo atascos.

CR4.6 Los fragmentos de excesivo tamaño se reenvían a la reastilladora o equipo de refragmentación.

RP5: Realizar el mantenimiento de primer nivel así como las operaciones de limpieza de los equipos e instalaciones.

CR5.1 Las sierras se afilan y triscan, cuando sea necesario, para mantener el ritmo adecuado de corte.

CR5.2 Las cuchillas y contracuchillas de troceadora se afilan logrando el vaciado de corte requerido.

CR5.3 En función del consumo del motor y otros parámetros se determina el momento idóneo para el cambio de las cuchillas.

CR5.4 Las cuchillas se reemplazan ajustando sus posiciones para lograr el ángulo de ataque óptimo.

CR5.5 Los sistemas de transporte, corte y similares se mantienen limpios de cortezas, palos, astillas, serrín e impurezas para evitar accidentes, incendios y garantizar su correcto funcionamiento.

RP6: Tomar las muestras para el control de calidad y realizar ensayos sencillos sobre madera y otras materias primas, antes y después de su preparación.

CR6.1 Las muestras representativas de la madera, otras materias primas celulósicas y productos químicos se toman de acuerdo a procedimientos de control de calidad.

CR6.2 Los ensayos sencillos establecidos (humedad, densidad, concentración entre otros) se realizan de acuerdo a procedimientos de control de calidad.

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

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

RP7: Operar máquinas, equipos e instalaciones de acuerdo con el marco normativo básico en prevención de riesgos laborales.

CR7.1 Las normas de operación segura de los equipos e instalaciones, se describen para el área de trabajo correspondiente.

CR7.2 Los equipos de seguridad para las instalaciones se mantienen en perfecto estado de uso y se utilizan en la forma establecida al efecto.

CR7.3 Se participa activamente en las prácticas y simulacros de emergencia, de acuerdo con el plan previsto.

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

CR7.5 Las incidencias y anomalías en la operación y seguridad de los equipos e instalaciones, se comunican y registran en tiempo y forma establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Báscula de recepción. Sistemas de video-control de tráfico y accesos. Balanza cálculo densidad. Grúas de descarga.

Sierra de corte de apeas o reducción de tamaño de fibras vegetales. Mesa de alimentación a descortezador. Descortezadora. Sistemas de separación de piedras, metales y otras impurezas.

Cintas transportadoras de entrada y salida de descortezador. Astilladora. Cribas de separación de rechazos, de las astillas aceptadas y serrín. Silos de almacén a cubierto o intemperie. Sistemas de transporte de astillas, cortezas, otros.

Productos y resultados

Apeas de madera (pino, eucalipto, chopo, otros), con y sin corteza. Costeros de sierra (pino y otros). Astillas clasificadas. Cortezas y serrín para su valorización energética o biológica

Información utilizada o generada

Procedimientos de descarga, medición, pesado y control, entre otros, de materias primas y productos químicos. Procedimientos de almacenamiento y conservación de materias primas. Procedimientos de operación de máquinas de reducción de tamaño de apeas, de descortezadoras, astilladoras y clasificadoras de astillas. Normas de seguridad. Recomendaciones e instrucciones de uso de los equipos de protección individual. Clasificación de riesgos. Directivas de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores. Pictogramas de peligrosidad. Límites de peligrosidad. Límites de toxicidad. Ficha de seguridad de materiales. Manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Ficha de riesgos del puesto de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Denominación: CONDUCIR EQUIPOS DE FABRICACIÓN DE PASTAS QUÍMICAS Y SEMIQUÍMICAS

Nivel 2

Código UC0772_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y conducir equipos de cocción, discontinua o continua, de acuerdo al tipo de pasta (química o semiquímica) y a la calidad requerida.

CR1.1 La alimentación de astillas, licor blanco y lejía negra se realiza en las cantidades y proporciones adecuadas para lograr el contenido en álcali activo y la sulfidez requeridas para la calidad de pasta química que se desea obtener.

CR1.2 La presión de vapor y temperatura de alimentación a los intercambiadores, así como la curva de calentamiento (temperatura- tiempo de cocción), se ajustan a lo requerido y especificado para la calidad de pasta química a producir.

CR1.3 El factor H (área entre la curva temperatura-tiempo y la línea de abscisas) se ajusta a lo especificado para la calidad de pasta química a producir.

CR1.4 El soplado o vaciado de las lejiadoras discontinuas se realiza cuando se alcanza el factor H requerido, asegurando un vaciado completo de las mismas.

CR1.5 El índice Kappa, con el que se mide el grado de deslignificación, se ajusta al valor establecido y se evitan fugas, reboses, y otras incidencias a fin de preservar el medio ambiente.

RP2: Preparar y conducir los equipos de clasificación por tamaño para separación de nudos y depuración fina.

CR2.1 La separación de nudos se realiza con el equipo y perforación adecuados y a la concentración especificada.

CR2.2 Los sistemas de prensado de nudos y envío, para su recuperación, a cocción o desfibrado, se comprueba funcionan correctamente.

CR2.3 La depuración fina se realiza con los equipos y cestas de diseño adecuado (agujeros o ranuras del diámetro o separación requeridos), en las condiciones idóneas de operación.

CR2.4 Los rechazos de una primera depuración se someten a reciclaje y los rechazos irrecuperables se transportan a la planta depuradora.

RP3: Preparar y conducir equipos de lavado de pasta y almacenar la pasta cruda asegurando la continuidad de la producción.

CR3.1 El lavado de pasta se realiza con el factor de dilución especificado, asegurando que la pasta lavada tiene la concentración de celulosa requerida en las especificaciones de producción.

CR3.2 El flujo de licores de lavado se realiza a contracorriente entre los distintos equipos de lavado y con el caudal adecuado al factor de dilución especificado.

CR3.3 El licor negro saliente del primer equipo de lavado se filtra si es necesario, y envía a la Planta de Recuperación, a través del depósito y sistema de bombeo adecuado.

CR3.4 Las pérdidas de sulfato con las que se mide la operación de lavado se ajustan a lo especificado y se evitan las fugas, reboses, y otros, a fin de optimizar el balance energético y preservar el medio ambiente.

CR3.5 La pasta cruda se almacena en tinajas intermedias para asegurar la continuidad de la producción en el blanqueo o procesos posteriores.

RP4: Preparar y conducir equipos de blanqueo de pasta y almacenar la pasta blanqueada.

CR4.1 Las operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR4.2 Las variables físicas (velocidad de los equipos, flujo de pasta, consistencia, temperatura, presiones y otras) se ajustan de acuerdo a los requerimientos del tipo de pasta a fabricar.

CR4.3 Las variables químicas (pH, dosificación de agentes de blanqueo y de productos químicos y otros), se ajustan de acuerdo a los requerimientos del tipo de pasta a fabricar de acuerdo a la ficha de producción.

CR4.4 La planta de blanqueo en su conjunto se conduce en condiciones de regularidad y manteniendo las consignas prefijadas para la calidad de pasta requerida.

CR4.5 La pasta blanqueada obtenida se almacena en la torre a la consistencia adecuada.

CR4.6 Los agentes de blanqueo y los productos químicos utilizados se manipulan y aplican de acuerdo a las normas establecidas a fin de trabajar de forma segura y preservar el medio ambiente.

RP 5: Preparar y conducir equipos de depuración ciclónica para la eliminación de las partículas no deseadas.

CR5.1 El número y disposición de equipos ciclónicos en cada fase se ajusta a los requerimientos de la producción.

CR5.2 El caudal y la consistencia de entrada y las diluciones se adaptan a la producción fijada y a los requerimientos de los ciclones.

CR5.3 Las presiones de entrada y salida a las distintas fases de la depuración ciclónica se ajustan a las características de funcionamiento de los ciclones.

CR5.4 El funcionamiento de los ciclones se mantiene en condiciones idóneas de depuración evitando pérdidas excesivas de fibra y resolviendo posibles atascos.

RP 6: Preparar y conducir máquinas de secado y acabado de pastas y almacenar el producto final.

CR6.1 Las operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR6.2 Las condiciones de formación de la hoja de pasta, desgote, vacío, y otras en la parte húmeda de la máquina secapastas o prensa-pastas se ajustan a los procedimientos operativos establecidos.

CR6.3 Las condiciones de prensado del secapastas o prensa-pastas se regulan estableciendo las consignas adecuadas.

CR6.4 El secado en el secapastas u otros sistemas de secado se mantienen con la regularidad y parámetros requeridos.

CR6.5 Las posibles operaciones de acabado como: corte de la hoja, flejado, embalado, impresión, etiquetado, otros se realizan en la secuencia y modo establecidos.

CR6.6 Las aguas coladas se recirculan en la forma establecida evitando reboses, a fin de preservar el medio ambiente.

CR6.7 La pasta acabada se almacena en torres de alta densidad para su inmediato uso papelerero en las fábricas integradas o bien se almacena en forma de copos o balas para su transporte y uso exterior.

RP 7: Tomar las muestras para el control de calidad y realizar ensayos sencillos sobre pastas y productos químicos del proceso, comprobando que satisfacen las especificaciones previstas.

CR7.1 Las muestras de pastas y productos químicos se toman de acuerdo a procedimientos de control de calidad establecidos asegurando su representatividad.

CR7.2 Los ensayos sencillos establecidos (blancura, índice Kappa, consistencia, pH u otros) se realizan en el laboratorio de proceso de acuerdo a procedimientos de control de calidad.

CR7.3 Los resultados de los ensayos se registran y transmiten en tiempo y forma oportunos.

CR7.4 Las acciones correctoras precisas se deducen de la comparación de los resultados obtenidos con las especificaciones.

RP 8: Realizar el mantenimiento de primer nivel así como las operaciones de limpieza de los equipos e instalaciones.

CR8.1 Los equipos y elementos asignados se mantienen en condiciones idóneas de trabajo por medio de operaciones realizadas siguiendo la ficha o plan de mantenimiento, tales como:

- Cambio de elementos que sufren desgaste por el uso.

- Tareas simples de mantenimiento o calibrado de los instrumentos o equipos que utiliza en los ensayos simples que realiza.
- Limpieza de elementos de los equipos que puede realizar por sus propios medios.

CR8.2 Los equipos se paran y quedan en las condiciones requeridas para ser intervenidos.

CR8.3 El área de su responsabilidad permanece limpia de materiales residuales y de posibles derrames.

CR8.4 Los elementos auxiliares se mantienen en orden en los lugares destinados a tales fines.

CR8.5 Las anomalías de funcionamiento observadas se registran y notifican en tiempo y forma adecuada.

RP 9: Asegurar el cumplimiento de las normas de protección ambientales.

CR9.1 Los residuos del proceso se clasifican y almacenan en las condiciones establecidas.

CR9.2 La cantidad y calidad de efluentes y emisiones se ajustan a las normas establecidas.

CR9.3 Las condiciones ambientales del área de trabajo se mantienen dentro de los límites establecidos.

CR9.4 Las anomalías en relación con el medio ambiente son registradas y comunicadas en tiempo y forma establecidos.

CR9.5 Las normas ambientales se aplican en las operaciones de limpieza, mantenimiento y en otros servicios auxiliares.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquinas y equipos de fabricación de pastas químicas y semiquímicas: lejiadores continuos y discontinuos, tanques de soplado, difusores, equipos de depuración por tamaño de nudos y fibras, torres de almacenamiento de pasta y de blanqueo, prensas de lavado, filtros de lavado, equipos de depuración ciclónica y por tamices, espesadores, sistemas de secado de pasta y prensapastas, sistemas de corte, flejado, impresión, etiquetado, embalaje y otros. Sistemas de control distribuido o de control por panel. Sistemas de medición en continuo y equipos para el control automático de variables en el flujo de pasta: instrumentos de medida y elementos reguladores de presión, temperatura, caudal, consistencia, pH, blancura y otros. Equipos de recuperación de nudos y rechazos. Accionamientos, motores, reguladores de velocidad, bombas de pasta vacío, válvulas y otros. Equipos para ensayos físicos y químicos de pastas, directamente o después de formar hojas. Útiles para limpieza y herramientas para el mantenimiento de primer nivel. Productos químicos de cocción, aditivos de lavado y otros (lejía blanca, lejía negra, otros). Agentes de blanqueo y productos químicos para el mismo. Aguas de proceso, vahos de soplado, vapor, aire comprimido, otros.

Productos y resultados

Pastas celulósicas químicas y semiquímicas, ya sean crudas (no blanqueadas) o blanqueadas, en forma de suspensión fibrosa a distintos niveles de consistencia o de balas de diferente grado de sequedad, copos, otros.

Información utilizada o generada

Procedimientos de cocción en lejiadores continuos o discontinuos. Procedimientos de separación de nudos, depuración fina y lavado. Esquemas de equipos, instalaciones y equipos auxiliares. Métodos de toma de muestras y análisis sencillos de características físicas y químicas hechas directamente o sobre hoja de pasta. Procedimientos de

acabado, transporte interno, almacenaje y expedición. Convenio Colectivo aplicable. Procedimientos de seguridad y salud laboral. Recomendaciones e instrucciones de uso de los equipos de protección individual. Clasificación de riesgos. Directivas de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores. Pictogramas de peligrosidad. Límites de peligrosidad. Límites de toxicidad. Ficha de seguridad de materiales. Plan de actuación en caso de emergencia. Ficha de riesgos del puesto de trabajo, otros. Manuales, normas y procedimientos ambientales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

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

Nivel: 2

Código: UC0773_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CR4.3 En las prácticas y simulacros de emergencia se participa activamente de acuerdo con el plan establecido.

CR4.4 Ante situaciones de emergencia se actúa diligentemente y de acuerdo con el plan establecido.

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

Contexto profesional:

Medios de producción

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

Productos y resultados

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

Información utilizada o generada

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

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Denominación: REALIZAR EL CONTROL DEL PROCESO PASTERO PAPELERO

Nivel: 2

Código: UC0044_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

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

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

CR1.2 Los equipos se preparan para el proceso.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CR4.4 Los datos de la evolución de las variables de proceso, se registran en los

soportes adecuados, de acuerdo con los procedimientos, períodos y secuencias establecidas.

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

Contexto profesional

Medios de producción

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

Productos y resultados

Hojas de registro cumplimentadas y cartas de control.

Información utilizada o generada

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

FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA OBTENCIÓN DE PASTAS CELULÓSICAS

Código: MF0770_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:

UC0770_2 Recepcionar, almacenar y preparar materias primas para la obtención de pastas celulósicas

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: RECEPCIÓN, DESCARGA Y ALIMENTACIÓN O ALMACENAMIENTO DE LAS DISTINTAS MATERIAS PRIMAS

Código: UF2508

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP2 y con las RP5 y RP7 en lo referente a la recepción y descarga.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Caracterizar las operaciones para la recepción (medición, pesado, cubicación, cálculo de densidades y otros) y ubicación de la madera y otras materias primas que intervienen en el proceso de obtención de pastas celulósicas.

CE1.1 Identificar los distintos tipos de madera (pino, eucalipto, otros) y sus diferentes presentaciones (apeas, costeros de sierra, troceados, otros)

CE1.2 En un supuesto práctico de recepción de materias primas:

- Identificar el tipo
- Evaluar la calidad
- Determinar el volumen
- Calcular el peso neto, la densidad y la humedad de las mismas.

CE1.3 Reconocer la documentación relativa a entradas y salidas de materias primas y medios de transporte.

CE1.4 A partir de un esquema general de una planta de producción de pastas celulósicas, identificar los destinos correspondientes a cada una de las materias primas que se reciben.

CE1.5 Reconocer las normas de seguridad en la circulación de vehículos en el área fabril y la forma de comunicarlas eficazmente.

CE1.6 Describir las normas de manipulación asociadas a los diferentes productos químicos empleados en la producción de pastas.

CE1.7 Relacionar las materias celulósicas con las características del producto final

C2: Identificar las operaciones de descarga, almacenamiento y alimentación de las distintas materias primas y productos químicos en los lugares establecidos.

CE2.1 Identificar los distintos sistemas y medios de descarga, (grúa, pinza para apeas, camión con volquete, otros) en función del origen (barco, tren, camión, otros), del punto de destino (otro vehículo, tolva, almacén, otros) y de la materia prima a descargar.

CE2.2 En un supuesto práctico, descargar con los medios adecuados las distintas materias primas.

CE2.3 Relacionar los distintos sistemas de almacenamiento con las características de las distintas materias primas y productos químicos y uso a que se destinan.

CE2.4 Explicar la necesidad de rotación de los stocks y los sistemas de gestión de los mismos.

CE2.5 Identificar los medios y sistemas de protección de las materias primas para evitar su pudrición o incendio.

CE2.6 Describir los medios de alimentación y dosificación de las materias primas y productos químicos, y explicar los parámetros de control asociados.

C3: Describir las operaciones de limpieza y mantenimiento de primer nivel que contribuyan al mejor funcionamiento de los equipos de descarga, alimentación y/o almacenamiento de materias primas.

CE3.1 Identificar las operaciones de limpieza de los sistemas de transporte para mantenerlos libres de palos, astillas, aserrín y otras impurezas evitando interrupciones del funcionamiento, accidentes e incendios.

CE3.2 Reconocer el momento en que se requiere el mantenimiento de primer nivel para el buen ritmo y calidad de las operaciones.

C4: Describir las condiciones de operación segura de equipos e instalaciones de recepción, almacenamiento y alimentación de materias primas de acuerdo con el marco normativo básico en prevención de riesgos laborales.

CE4.1 Identificar planes y normativa vigente de prevención de riesgos relativos al sector de recepción de materias primas.

CE4.2 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales asociadas a las materias y maquinaria a manipular.

CE4.3 Analizar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector.

CE4.4 Relacionar medios y equipos de seguridad e higiene empleados en el sector de recepción de materias primas con los riesgos que se pueden presentar en el mismo.

CE4.5 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: comprobar que la ejecución de los trabajos se desarrolla en las condiciones y con los requerimientos establecidos.

CE4.6 Describir los cauces de comunicación y registro de incidencias y anomalías detectadas en su área de trabajo.

Contenidos

Materias primas celulósicas

- Tipos de madera para la fabricación de celulosa (pino, eucalipto, otros):
 - Características técnicas y económicas de las principales materias primas vegetales.
 - Diferencias entre fibras largas y cortas.
- Presentaciones de la madera (apeas, costeros de sierra, troceados, otras).
 - Características, ventajas e inconvenientes en su utilización.
- Componentes físicos y químicos de la madera y de otras materias celulósicas.
- Métodos de cubicación y medición de pesos, densidad y humedad en materias primas papeleras.
- Operaciones de almacenamiento y alimentación de materias primas:
 - Equipos utilizados (silos, pilas, cintas transportadoras, otros).
- Métodos de conservación de las materias primas para evitar pudriciones e incendio.
- Relación entre las materias primas y las características de los productos obtenidos.
- Documentación empleada en las entradas y salidas de materias primas.
- Productos químicos recepcionados para la fabricación de pastas.
 - Presentación.
 - Aplicaciones.
 - Condiciones de manejo.
 - Aparatos de descarga de productos químicos a granel.
 - Método operatorio

1. Transporte de materias primas

- Características (capacidad, peso autorizado, altura, radio de giro, otras).
- Sistemas de transporte de materias primas celulósicas.
- Logística aplicada al transporte de madera y materias primas fibrosas.
- Elementos auxiliares (pinza para apeas, tolva, volquete, otros).
- Rutas de movimiento de vehículos y personas.
 - Organización de la circulación de vehículos y mercancías en los recintos fabriles.
 - Normas y asignaciones de rutas, turnos y destinos.
- Normas específicas de seguridad vial dentro del recinto fabril.

2. Operaciones básicas de descarga de madera y otras materias primas

- Equipos utilizados (grúas, camiones con pinza para apeas, camiones con tolva o volquete, otros).
 - Preparación, conducción y mantenimiento de primer nivel de los equipos.
 - Problemas frecuentes.
- Variables que se deben medir y controlar (peso neto, volumen, densidad, humedad, otras) y métodos a utilizar.
 - Equipos necesarios.

- Métodos manuales e informáticos de cumplimentar y transmitir la documentación soporte de los resultados.
- Sistemas de almacenamiento y protección de la calidad de materias primas (Silos, Pilas, etc)
- Mantenimiento de primer nivel.
 - Puntos críticos en el mantenimiento.

3. Operación segura de equipos e instalaciones de recepción, almacenamiento y alimentación de materias primas

- Normativo básico en prevención de riesgos laborales.
- Riesgos laborales y ambientales asociadas a las materias y maquinaria a manipular.
- Comunicación y registro de incidencias y anomalías detectadas en su área de trabajo.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONDUCCIÓN DE EQUIPOS DE CORTE, DESCORTEZADO Y ASTILLADO DE MATERIAS PRIMAS

Código: UF2509

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP3, RP4 y RP6 y con las RP5 y RP7 en lo referente a la conducción de equipos de corte, descortezado y astillado.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los equipos de corte y descortezado de apeas de madera y de reducción de tamaño de otras fibras vegetales para ajustarlo a las condiciones requeridas por el proceso.

CE1.1 Identificar los equipos de corte y descortezado de apeas de madera y de reducción de tamaño de otras fibras vegetales.

CE1.2 Describir las condiciones de operación y las variables a controlar (velocidad de la mesa y cintas de alimentación, velocidad de rotación del descortezador, tiempo de retención, otras), en las operaciones de corte de apeas y descortezado de madera.

CE1.3 Identificar los sistemas de separación de piedras, metales y otras impurezas para evitar daños a los equipos.

CE1.4 Describir la forma de ajustar las condiciones de corte a la producción y otros requisitos del proceso.

CE1.5 Identificar los sistemas de rechazo de materia prima inaceptable y sus medios de evacuación.

CE1.6 Identificar los sistemas de recuperación y evacuación (cintas transportadoras, almacenamiento, extracción, otros) y de valorización energética o biológica de las cortezas.

C2: Caracterizar los equipos de troceado de madera o trituración de otras fibras vegetales, así como los equipos de clasificación de astillas o fragmentos. Indicando las condiciones de deben reunir para su incorporación al proceso de obtención de pastas celulósicas.

CE2.1 Identificar los equipos de troceado de madera, de trituración de otras fibras vegetales y de clasificación de astillas, enumerando los elementos componentes y sus funciones respectivas.

CE2.2 Identificar las variables que condicionan el proceso de troceado, trituración y clasificación de astillas en relación con la calidad de la pasta a obtener.

CE2.3 Describir los sistemas de conducción de aceptados al almacenamiento, de rechazos a la segunda fase de trituración y de finos al lugar establecido.

CE2.4 Caracterizar los sistemas de almacenamiento de las astillas y fragmentos de otras materias primas (silos, montones, otros) y la relación de cada uno de ellos con el proceso.

CE2.5 Identificar las condiciones correctas de puesta en marcha y funcionamiento de los equipos así como los sistemas de separación de apeas de excesivo tamaño y de resolución de atascos.

C3: Describir los protocolos de toma de muestras para el control de calidad y los métodos de ensayos sencillos sobre madera y otras materias primas.

CE3.1 Explicar los protocolos de toma de muestras para el control de calidad.

CE3.2 Describir los métodos de ensayo sencillos sobre madera y otras materias primas.

CE3.3 En un supuesto práctico de verificación de la calidad de materias primas recepcionadas o preparadas para su incorporación al proceso de obtención de pastas:

- Realizar la toma de muestras.
- Efectuar los ensayos sencillos.
- Identificar la documentación soporte de los resultados de los ensayos, cumplimentarla y transmitirla.
- Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones establecidas, deduciendo las correspondientes acciones correctoras.
- Presentar los resultados con la precisión requerida

CE3.4 Identificar los principales parámetros de control de calidad de las materias primas tanto en su recepción como tras su preparación, y sus implicaciones en la calidad del producto final

C4: Describir las operaciones de limpieza y mantenimiento de primer nivel que contribuyan a la continuidad y mejor funcionamiento de los equipos.

CE4.1 Identificar las operaciones de limpieza de los sistemas de transporte para mantenerlos libres de palos, pastillas, aserrín y otras impurezas evitando interrupciones del funcionamiento, accidentes e incendios.

CE4.2 Reconocer el momento en que se requiere el mantenimiento de primer nivel (cambio de cuchillas, afilado de sierras, otros) para el buen ritmo y calidad de las operaciones.

CE4.3 Justificar la necesidad de afilar y triscar las sierras, afilar cuchillas y contracuchillas de troceadora o máquina de reducción de tamaño, con la periodicidad adecuada a fin de mantener el ritmo y calidad de corte requerido.

CE4.4 Describir el método de afilar y triscar las sierras, afilar cuchillas y contracuchillas de troceadora o máquina de reducción de tamaño utilizando las herramientas y técnicas adecuadas.

C5: Describir las condiciones de operación segura de equipos e instalaciones de preparación de materias primas de acuerdo con el marco normativo básico en prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Identificar planes y normativa vigente de prevención de riesgos relativas a la preparación de materias primas.

CE5.2 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales asociadas a las materias y maquinaria a manipular.

CE5.3 Analizar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector.

CE5.4 Relacionar medios y equipos de seguridad e higiene empleados en la preparación de materias primas con los riesgos que se pueden presentar en el mismo.

CE5.5 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: comprobar que la ejecución de los trabajos se desarrolla en las condiciones y con los requerimientos establecidos.

CE5.6 Identificar las formas de actuación ante situaciones de emergencia en el área de preparación de materias primas.

CE5.7 Describir los cauces de comunicación y registro de incidencias y anomalías detectadas en su área de trabajo.

Contenidos

1. Operaciones de preparación de materias primas

- Corte de apeas y de reducción de tamaño de otras fibras vegetales.
- Descortezado de apeas.
- Conducción de las cortezas a caldera de valorización energética.
- Obtención de astillas y reducción de tamaño de otras fibras vegetales.
- Clasificación de las astillas o fragmentos de otras fibras vegetales.
- Almacenamiento y conducción de los materiales al proceso.

2. Equipos y maquinaria de corte, descortezado y astillado de materias primas

- Clasificación de equipos utilizados y su funcionamiento:
 - De astillado de madera.
 - De trituración de otras fibras vegetales.
 - De clasificación de astillas.
- Conducción y mantenimiento de los equipos.
- Variables que se deben medir y parámetros a controlar.
- Rendimientos y balances de materia prima y energía.

3. Control de calidad en el proceso de preparación de materias primas celulósicas

- Factores determinantes de la calidad de la madera y otras materias primas vegetales.
- Nomenclatura y clasificación.
- Normativa aplicable.
- Puntos de toma de muestras.
- Equipos de ensayo.
- Ensayos sencillos de control de calidad de las materias primas recepcionadas: volumen, densidad, humedad y otros.

4. Operación segura de equipos de corte, descortezado y astillado de materias primas

- Normativo básico en prevención de riesgos laborales.
- Riesgos laborales y ambientales asociadas a las materias y maquinaria a manipular.
- Comunicación y registro de incidencias y anomalías detectadas en su área de trabajo.
- Medidas de seguridad de proceso y productos.

5. Mantenimiento de primer nivel de los equipos de corte, descortezado y astillado de materias primas.

- Operaciones de limpieza.
- Cambio de cuchillas, afilado de sierras, otros.
- Procesos de afilado de sierras, cuchillas y contra-cuchillas de troceadora.
 - Periodicidad.
 - Ritmo y calidad de corte requerido.
 - Herramientas y técnicas adecuadas.

Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se deben impartir de manera secuenciada.

Criterio de acceso de los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: CONDUCCIÓN DE EQUIPOS DE FABRICACIÓN DE PASTAS QUÍMICAS Y/O SEMIQUÍMICAS

Código: MF0772_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:

UC0772_2 Conducir equipos de fabricación de pastas químicas y semiquímicas

Duración: 180 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: COCCIÓN, CLASIFICACIÓN Y LAVADO DE PASTAS QUÍMICAS Y/O SEMIQUÍMICAS

Código: UF2510

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1,RP2 y RP3 y con las RP7, RP8 y RP9 en lo referente a cocción, clasificación y lavado de pasta.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Simular y/o realizar cocciones químicas y semiquímicas de diferentes materias primas (pino, eucalipto y otras fibras vegetales) en condiciones similares a las utilizadas industrialmente mediante un supuesto práctico en el laboratorio o planta piloto.

CE1.1 Identificar los preparativos necesarios y las operaciones para realizar cocciones químicas o semiquímicas.

CE1.2 Preparar los productos químicos utilizados y dosificarlos, junto con la madera y el agua necesaria para ajustar el hidromódulo, álcali activo, sulfidez u otros parámetros de cocción.

CE1.3 Realizar la cocción controlando los parámetros fundamentales (tiempo, temperatura, presión, factor H) para obtener la calidad de pasta requerida.

CE1.4 Tomar muestras de pasta y analizar los índices fundamentales para control de la calidad de la misma (Índice Kappa, índice de permanganato, álcali residual,) así como de las lejías (blanca, negra, otras) utilizadas en el proceso.

CE1.5 Registrar los valores obtenidos mediante gráficas y tablas y deducir las medidas correctoras a tomar para logra la calidad requerida.

C2: Analizar las operaciones de separación de nudos y depuraciones finas en pastas químicas o semiquímicas, relacionándolas con la calidad del producto final a través del manejo de equipos piloto o de laboratorio.

CE2.1 Explicar los distintos métodos de separación por tamaño (de nudos o depuración fina) analizando la acción de los distintos componentes de los equipos.

CE2.2 Determinar la separación de nudos en pastas químicas o semiquímicas, analizando la acción de los distintos equipos.

CE2.3 Determinar la depuración fina en pastas químicas o semiquímicas, analizando la acción de los distintos equipos.

CE2.4 Diferenciar los rechazos de la separación de nudos y depuración fina, analizando su influencia en la calidad de pasta obtenida.

C3: Reproducir lavados de pasta cruda y blanqueada con equipos de laboratorio, analizando la influencia de las diferentes variables del proceso.

CE3.1 Diferenciar el proceso de lavado de pasta cruda, así como los de pasta blanqueada entre las distintas fases.

CE3.2 Diferenciar los distintos equipos utilizados para el lavado de pastas químicas o semiquímicas tanto crudas como blanqueadas (lavado en la parte inferior del lejador continuo, difusores, filtros de vacío o presión, prensas de lavado, otros), así como las funciones de los elementos que los componen.

CE3.3 Identificar los distintos parámetros que influyen en el proceso de lavado (caudal de pasta, concentración de entrada, velocidad de rotación del filtro, presión diferencial entre el exterior e interior del tambor, factor de dilución, velocidad de las prensas, presión lineal entre ellas, temperatura, pH, otros), y su influencia en el grado de lavado medido como pérdidas de sulfato.

CE3.4 Reproducir en equipos de laboratorio condiciones similares a las de lavado, modificar las distintas variables que influyen en el mismo y constatar su influencia en la eficacia del lavado.

C4: Realizar la toma de muestras y los ensayos básicos necesarios en pastas en las fases de cocción y lavado.

CE4.1 Aplicar correctamente los protocolos de toma de muestra establecidos.

CE4.2 Identificar correctamente las muestras y las mediciones correspondientes.

CE4.3 Realizar medidas con la precisión necesaria, efectuando las oportunas calibraciones.

CE4.4 Utilizar el instrumental y material con destreza y cuidado, con un consumo adecuado de reactivos y materiales.

CE4.5 Registrar los resultados de los ensayos realizados, en los soportes manuales o informáticos establecidos y con la precisión requerida.

C5: Realizar el mantenimiento de primer nivel así como las operaciones de limpieza de los equipos de cocción y lavado

CE5.1 Reconocer los elementos que precisan de mantenimiento de primer nivel y los repuestos más necesarios, con la ayuda de los esquemas de proceso y planos de los equipos.

CE5.2 Explicar cómo se llevarían a cabo las principales tareas de mantenimiento de primer nivel.

CE5.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, mantener los instrumentos o equipos que se utilizan en los ensayos simples en perfectas condiciones de uso.

CE5.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, distinguir los diferentes elementos que necesitan ser cambiados periódicamente, por desgaste, en los equipos del proceso.

CE5.5 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, efectuar la sustitución de los elementos de desgaste como filtros de lavado, rasquetas, cestas o tamices de separación de nudos y depuración fina.

CE5.6 Identificar los elementos y áreas que precisan de limpieza, el grado de la misma y las implicaciones de una inadecuada limpieza.

C6: Aplicar las normas y recomendaciones ambientales en los procesos de cocción, clasificación y lavado.

CE6.1 Definir las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones del proceso.

CE6.2 Identificar los riesgos ambientales propios de cada área de trabajo y su prevención.

CE6.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, emplear los equipos de protección medioambiental.

CE6.4 Aplicar los planes de emergencia correctamente en prácticas, simulacros y emergencias, debidamente caracterizadas.

CE6.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

Contenidos

1. Pastas químicas y semiquímicas

- Características de los diferentes tipos de pastas químicas y semiquímicas.
- Nomenclatura y clasificación.
- Utilización preferente, ventajas e inconvenientes de uso.

2. Procesos de fabricación de pastas químicas y/o semiquímicas

- Digestores continuos y discontinuos de pastas químicas y semiquímicas.
 - Diagramas.
 - Símbolos de representación y paneles murales o informáticos de control del proceso.
- Descripción del proceso Kraft y visión general de otros procesos.
 - Reactivos utilizados.
 - Propiedades, formulación y efecto sobre las materias primas.
 - Características químicas y de seguridad de los reactivos.
 - Normas de utilización.
 - Nomenclatura y definiciones de términos propios del pasteado químico.

3. Operaciones de cocción y lavado de pastas químicas y semiquímicas

- Equipos utilizados: descripción, partes y su funcionamiento.
- Conducción y mantenimiento de los equipos.
- Variables que se deben medir y parámetros a controlar.
- Rendimientos y balances de materia prima y energía.
- Medidas de seguridad de proceso y productos.

- Métodos de representación de la secuencia de cocción y sus variables
 - Gráficas. Factores H y G.
- 4. Obtención de pastas para usos no papeleros**
- Pastas para disolver, para usos textiles y otros.
 - Variables a medir y parámetros a controlar.
 - Rendimientos y balances.
 - Medidas de seguridad de proceso y productos.
 - Gráficas. Factor H.
- 5. Toma de muestras y ensayos básicos en los procesos de cocción y lavado**
- Puntos de toma de muestras.
 - Ensayos básicos necesarios en pastas en las fases de cocción y lavado.
 - Instrumental y material de toma de muestras.
 - Registro de datos
- 6. Mantenimiento de equipos e instalaciones para cocción y lavado de pastas**
- Elementos que precisan mantenimiento de primer nivel.
 - Sustitución de los elementos de desgaste como fieltros de lavado, rasquetas, cestas o tamices de separación de nudos y depuración fina.
- 7. Seguridad y salud laboral**
- Seguridad para los equipos e instalaciones: normas de operación segura, actuación ante situaciones de emergencia, sistemas de comunicación y registro de incidencias.
 - Riesgos mecánicos, químicos y eléctricos.
 - Evaluación de riesgos.
 - Detectores de gases y humos.
 - Equipos e instalaciones de extinción: instalaciones fijas, equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: BLANQUEO, DEPURACIÓN Y SECADO DE PASTAS QUÍMICAS Y/O SEMIQUÍMICAS

Código: UF2511

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4, RP5 y RP6 y con las RP7, RP8 y RP9 en lo referente a blanqueo, depuración y secado de pasta.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el proceso de blanqueo de pastas, identificando los diferentes aditivos o productos químicos empleados en dicho proceso.

CE1.1 Diferenciar las distintas fases y secuencias de blanqueo, así como los principales agentes blanqueantes en cada una de las etapas.

CE1.2 Reconocer los distintos equipos (torres, mezcladores de vapor y productos químicos, bombas) utilizados para el blanqueo de pastas, identificando los distintos

componentes y la forma de funcionamiento (flujos ascendentes, descendentes, control, otros).

CE1.3 Identificar los parámetros que influyen en las distintas etapas de blanqueo (tiempo de retención, consistencia, adición de reactivos, pH, presión, temperatura, residual, etc), y su influencia en la blancura y las características de la pasta obtenida.

CE1.4 Reproducir en equipos de laboratorio condiciones similares a las de blanqueo, modificar las distintas variables que influyen en el mismo y constatar su influencia en la blancura y características de la pasta obtenida.

CE1.5 Realizar blanqueo de pastas con distintas secuencias y comparar las características y blancura obtenidas en las mismas.

C2: Caracterizar las operaciones de acabado de pastas químicas y semiquímicas, así como los parámetros de control de las mismas.

CE2.1 Diferenciar las distintas fases de la depuración mediante ciclones, espesado, secado (en prensapastas, secapastas, en copos, otros), y acabado de la pasta (cortado, embalado, flejado o alambrado, etiquetado o impresión, otros).

CE2.2 Reconocer los distintos equipos utilizados para la depuración ciclónica, secado y acabado de pastas, identificando los distintos componentes y su manejo.

CE2.3 Identificar los parámetros que influyen en las distintas fases de la depuración ciclónica, secado y acabado de pastas, y su influencia en la calidad de la pasta obtenida.

C3: Realizar la toma de muestras y los ensayos básicos necesarios en pastas en las fases de blanqueo, depuración y secado.

CE3.1 Aplicar correctamente los protocolos de toma de muestra establecidos.

CE3.2 Identificar correctamente las muestras y las mediciones correspondientes.

CE3.3 Realizar medidas con la precisión necesaria, efectuando las oportunas calibraciones.

CE3.4 Utilizar el instrumental y material con destreza y cuidado, con un consumo adecuado de reactivos y materiales.

CE3.5 Registrar los resultados de los ensayos realizados, en los soportes manuales o informáticos establecidos y con la precisión requerida.

C4: Realizar el mantenimiento de primer nivel así como las operaciones de limpieza de los equipos de blanqueo, depuración, secado y acabado.

CE4.1 Reconocer los elementos que precisan de mantenimiento de primer nivel y los repuestos más necesarios, con la ayuda de los esquemas de proceso y planos de los equipos.

CE4.2 Explicar cómo se llevarían a cabo las principales tareas de mantenimiento de primer nivel.

CE4.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, mantener los instrumentos o equipos que se utilizan en los ensayos simples en perfectas condiciones de uso.

CE4.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, distinguir los diferentes elementos que necesitan ser cambiados periódicamente, por desgaste, en los equipos del proceso.

CE4.5 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, efectuar la sustitución de los elementos de desgaste como mallas de blanqueo, elementos de desgaste de la depuración ciclónica, fieltros de secapastas, etc.

CE5.6 Identificar los elementos y áreas que precisan de limpieza, el grado de la misma y las implicaciones de una inadecuada limpieza.

C5: Aplicar las normas y recomendaciones ambientales en los procesos de blanqueo, depuración, secado y acabado

CE5.1 Definir las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones del proceso.

CE5.2 Identificar los riesgos ambientales propios de cada área de trabajo y su prevención.

CE5.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, emplear los equipos de protección medioambiental.

CE5.4 Aplicar los planes de emergencia correctamente en prácticas, simulacros y emergencias, debidamente caracterizadas.

CE5.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

Contenidos

1. Procesos de blanqueo de pastas químicas y/o semiquímicas

- Reactores de blanqueo, depuración y secado.
- Diagramas.
- Símbolos de representación y paneles murales o informáticos de control del proceso.
- Agentes de blanqueo.
 - Nomenclatura y definiciones de términos propios de los agentes de blanqueo.
 - Cloro, dióxido, oxígeno, peróxido, hidróxido sódico, ozono, perácidos etc.
 - Rango de condiciones operativas.
 - Características químicas y propiedades.
 - Blanqueo ECF, TCF y OXI.
 - Eficacia y selectividad.
 - Proceso secuencial.
 - Expresión de la carga de reactivos: Factor Kappa, múltiplo de cloro, equivalente de oxidación.
 - Normas de utilización.

2. Operaciones de blanqueo, depuración y secado

- Equipos utilizados: descripción, partes y su funcionamiento.
 - Torres ascendentes y torres descendentes.
 - Torres ascendentes- descendentes.
 - Mezcladores de productos químicos.
 - Mezcladores de vapor.
 - Bombas.
- Conducción y mantenimiento de los equipos.
- Variables que se deben medir y parámetros a controlar.
- Rendimientos y balances de materia prima y energía.
- Medidas de seguridad de proceso y productos.

3. Ensayos básicos en los procesos de blanqueo, depuración y secado

- Puntos de toma de muestras.
- Ensayos básicos necesarios en pastas en las fases de cocción y lavado.
- Instrumental y material de toma de muestras.
- Registro de datos.

4. Mantenimiento de equipos e instalaciones para blanqueo, depuración y secado

- Elementos que precisan mantenimiento de primer nivel.
- Sustitución de los elementos de desgaste como mallas de blanqueo, elementos de desgaste de la depuración ciclónica, fieltros de secapastas, etc.

5. Seguridad y salud laboral en los procesos de blanqueo, depuración y secado

- Seguridad para los equipos e instalaciones: normas de operación segura, actuación ante situaciones de emergencia, sistemas de comunicación y registro de incidencias.
- Riesgos mecánicos, químicos y eléctricos.
- Evaluación de riesgos.
- Detectores de gases.
- Equipos e instalaciones de extinción: instalaciones fijas, equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).

Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se deben impartir de manera secuenciada.

Criterio de acceso de los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: TRATAMIENTO Y SUMINISTRO DE LÍQUIDOS Y GASES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTAS CELULÓSICAS

Código: MF0773_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

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

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TRATAMIENTO DE LOS LÍQUIDOS Y GASES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PASTA CELULÓSICA

Código: UF1396

Duración: 50 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los distintos tratamientos de los líquidos utilizados en el proceso de producción, los usos de éstos y los tratamientos de los vertidos del proceso de producción de pasta.

CE1.1 Reconocer los distintos recursos hídricos y otros líquidos utilizados en el proceso (lejías negras, licor blanco, licor verde, filtrados de lavado y de blanqueo,

productos químicos, otros), relacionándolos con sus propiedades físicas y químicas y aplicaciones.

CE1.2 Diferenciar los tratamientos de los líquidos utilizados en el proceso en función del uso al que se destinan (agua de proceso, de refrigeración, para calderas, filtrados de lavado y blanqueo, licor blanco, licor verde, productos químicos, otros).

CE1.3 Reconocer la función de las partes principales de las instalaciones de tratamiento de los líquidos utilizados (decantación y/o filtración del agua de proceso, ablandamiento e intercambio iónico para el agua de calderas, filtración de licor blanco, decantación y filtración de licor verde, y otros).

CE1.4 Justificar la importancia de los tratamientos (procesos de depuración) de los vertidos en la conservación del ambiente.

CE1.5 Identificar los equipos más frecuentemente utilizados en el tratamiento de vertidos (decantación, flotación, refrigeración, tratamientos biológicos aeróbico y anaeróbico, y otros).

CE1.6 Identificar los puntos que requieren mantenimiento de primer nivel, en las instalaciones de depuración y acondicionamiento de líquidos utilizados en el proceso de producción, así como en las de los vertidos.

CE1.7 En supuestos prácticos debidamente caracterizados: Identificar, realizar y etiquetar la toma de muestras para el análisis.

C2: Relacionar los distintos tratamientos de los gases utilizados en el proceso de producción, sus usos y los de las emisiones gaseosas del proceso de producción de pasta.

CE2.1 Reconocer los distintos gases utilizados en el proceso aire exterior, de soplado y comprimido, vapor de agua, vahos, productos químicos gaseosos y, otros), relacionándolos con sus propiedades físicas y químicas y aplicaciones.

CE2.2 Diferenciar los tratamientos de gases utilizados en el proceso en función del uso al que se destinan.

CE2.3 Reconocer la función de las partes principales de las instalaciones de tratamiento y acondicionamiento (secado, humidificación y purificación) de los gases.

CE2.4 Justificar la importancia del tratamiento (procesos de depuración) de vertidos las emisiones gaseosas en la conservación del ambiente.

CE2.5 Identificar los equipos más frecuentemente utilizados en tratamiento de emisiones gaseosas y los métodos y aparatos para toma de muestras).

CE2.6 Identificar los puntos que requieren mantenimiento de primer nivel, en las instalaciones de depuración y acondicionamiento de gases utilizados en el proceso de producción, así como en el tratamiento y minimización de las emisiones.

C3: Relacionar el suministro y evacuación del aire y otros gases de utilización industrial con operaciones de fabricación de pastas y recuperación de productos químicos y energía.

CE3.1 Describir la composición del aire y los gases utilizados en la fabricación de pastas celulósicas y las características de compresibilidad y cambio de estado en relación a sus usos en instrumentación, transporte y demás usos industriales.

CE3.2 Identificar y describir los elementos integrantes de una instalación de aire comprimido, con el fin de actuar correctamente en ella, de forma que sirva para servicios generales e instrumentación.

CE3.3 Identificar las necesidades de mantenimiento de los elementos integrantes de una instalación de aire comprimido o de almacenamiento y distribución de gases licuados.

CE3.4 Explicar el proceso de producción, transporte y almacenamiento, tanto de aire como de otros gases.

CE3.5 Relacionar las características del aire necesarias en cada zona de trabajo.

CE3.6 Describir la influencia de la presión, temperatura y otros parámetros de los gases en operaciones de transporte y almacenamiento

Contenidos

- 1. Depuración y tratamiento de agua en la fabricación de pastas.**
 - Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente.
 - Técnicas de intercambio iónico y ósmosis inversa.
 - Esquema de instalaciones industriales para la obtención de agua purificada.
 - Tipos de agua:
 - Proceso, de calderas, etc.
 - Manejo de las aguas de proceso.
 - Almacenamiento de los distintos tipos de agua.
 - Registro de parámetros microbiológicos y químicos.
 - Caducidad el agua según su calidad.
 - Planta de tratamiento de aguas de uso en procesos de fabricación:
 - Tratamientos físicos.
 - Tratamientos químicos.
 - Tratamientos microbiológicos.
 - Procedimientos de tratamiento de agua cruda y aguas industriales para calderas, refrigeración y procesos de fabricación.
 - Procedimientos de tratamiento de aguas industriales.
 - Ensayos de medida directa de características de agua.

- 2. Tratamiento, distribución y uso de aire y gases inertes en la fabricación de pastas papeleras**
 - Composición y características del aire y gases inertes y/o industriales.
 - Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire para servicios generales e instrumentación.
 - Tratamientos y acondicionamientos finales del aire y gases inertes: secado y filtrado.
 - Tipos de filtros usados en fluidos de proceso.
 - Sobrepresiones y filtración de aire en salas limpias:
 - Modos de trabajo según la clasificación de las salas.
 - Cualificación de las salas limpias: Registro de datos.
 - Mantenimiento y verificación de filtros HEPA.
 - Mantenimiento y verificación de filtros de fluidos de proceso.
 - Registros necesarios para garantizar la idoneidad de los gases empleados.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y GENERACIÓN DE ENERGÍA.

Código: UF1397

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Caracterizar la operación de los equipos de transporte de líquidos, relacionando la información del proceso con los parámetros y elementos de control y regulación.

CE1.1 Describir los elementos integrantes de los equipos de transporte y distribución de líquidos y gases.

CE1.2 Identificar los principales parámetros a controlar en la operación de transporte.

CE1.3 Identificar los elementos a mantener en un equipo o instalación de transporte de fluidos líquidos.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: explicar y llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de primer nivel como engrasado, limpieza de filtros, cambio de empaquetaduras, juntas de estanqueidad y otras, indicando las herramientas y útiles adecuados a cada operación.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: desmontar, montar y ajustar elementos básicos y de control de instalaciones de transporte de líquidos, tales como conducciones, bombas, válvulas, medidores y otros.

C2: Realizar las operaciones de control y regulación de los equipos de transporte, relacionando información de proceso, parámetros y elementos de control y regulación.

CE2.1 Describir los elementos integrantes de los equipos de transporte y distribución de y líquidos.

CE2.2 Identificar los principales parámetros a controlar en la operación de transporte.

CE2.3 Identificar los elementos a mantener en un equipo o instalación de transporte de fluidos.

CE2.4 Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel: engrasado, limpieza de filtros, cambio de empaquetaduras, juntas de estanqueidad y otras, utilizando herramientas y útiles adecuados a cada operación.

CE2.5 Desmontar, montar y ajustar elementos básicos y de control de instalaciones de transporte de fluidos, tales como conducciones, bombas, válvulas, medidores y otros.

C3: Relacionar los distintos usos del agua con el proceso de recuperación y los tratamientos de depuración de éstas.

CE3.1 Reconocer los distintos recursos hídricos, relacionándolos con las propiedades físicas y químicas de la mismas.

CE3.2 Relacionar las características y propiedades del agua en función del uso a que se destina: proceso, alimentación a calderas, refrigeración, etc.

CE3.3 Diferenciar los tratamientos del agua en función del uso al que se destina: de proceso, de refrigeración, para calderas y otros.

CE3.4 Justificar la importancia de los procesos de depuración de aguas en la conservación del medio ambiente.

CE3.5 Distinguir los sistemas de conducción de fluidos: tuberías, válvulas y accesorios.

CE3.6 Explicar el funcionamiento de los distintos sistemas de impulsión de fluidos: bombas tipos.

Contenidos

1. Transporte de líquidos, aire y gases inertes el proceso de fabricación de pastas celulósicas

- Sistemas de conducción de fluidos: tuberías y accesorios.
- Sistemas de conducción: válvulas.
- Mecanismos auxiliares del transporte de gases: válvulas y sistemas de distribución.
- Aire comprimido para servicios auxiliares e instrumentación, redes de distribución.

- Reglamento de aparatos a presión.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y medioambiente y de los procedimientos.
- Identificación y funcionamiento de los equipos. Procedimientos de operación en el mantenimiento de los equipos.
- Variables que se deben medir y parámetros que se deben controlar en las operaciones.

2. Depuración y tratamiento de agua en el proceso de recuperación.

- Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente.
- Técnicas de intercambio iónico y ósmosis inversa.
- Esquema de instalaciones industriales para la obtención de agua purificada.
- Tipos de agua:
 - Proceso, de calderas, etc.
 - Manejo de las aguas de proceso.
 - Almacenamiento de los distintos tipos de agua.
 - Registro de parámetros microbiológicos y químicos.
 - Caducidad el agua según su calidad.
- Planta de tratamiento de aguas de uso en procesos de fabricación:
 - Tratamientos físicos.
 - Tratamientos químicos.
 - Tratamientos microbiológicos.
- Procedimientos de tratamiento de agua cruda y aguas industriales para calderas, refrigeración y procesos de fabricación.
- Procedimientos de tratamiento de aguas industriales.
- Ensayos de medida directa de características de agua.

3. Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases en la industria de pastas celulósicas

- Clasificación, descripción y utilización.
- Tinas y depósitos presurizados.
- Elementos anexos o auxiliares.
- Agitadores, sensores, protecciones y otros.

UNIDAD FORMATIVA 3

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

Código: UF1392

Duración: 30 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

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

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

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

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

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

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

C2: Aplicar las normas y recomendaciones ambientales.

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

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

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

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

CE2.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

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

2. Normas de protección ambiental

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

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

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

Orientaciones metodológicas

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

Criterios de acceso de los alumnos:

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

MODULO FORMATIVO 4

Denominación: CONTROL LOCAL EN PLANTAS PASTERO PAPELERAS

Código: MF0044_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC044_2 Realizar el control del proceso pastero papelerero.

Duración: 110 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: CONTROL DEL PROCESO, PARÁMETROS DE CONTROL Y EQUIPOS DE MEDIDA.

Código: UF0979

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP2

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los parámetros de control de un proceso industrial pastero-papelero, a partir de la información técnica.

CE1.1 Aprender los conocimientos básicos en electricidad, magnitudes eléctricas y unidades.

CE1.2 Aprender a identificar en un diagrama de bloques los instrumentos, aparatos, líneas, etc., utilizados en los procesos de control.

CE1.3 Identificar los principales parámetros que intervienen en un proceso pastero-papelero para su correcto funcionamiento.

CE1.4 Reconocer las unidades habituales de medida utilizadas en la regulación del proceso durante la operación.

CE1.5 Conocer los principales medidores utilizados: presión, nivel, temperatura, caudal, viscosidad, densidad y pH, así como sus lecturas según el caso.

CE1.6 Precisar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que, definen un proceso industrial pastero-papelero.

C2: Actuar sobre los equipos de medida y control en función de los parámetros que hay que controlar, realizar la correspondiente medida y representar los datos obtenidos.

CE2.1 Conocer los aspectos generales de la instrumentación: campo de medida, alcance, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad, repetitividad y calibración.

CE2.2 A partir de un supuesto proceso de control:

Explicar el principio de funcionamiento de los distintos instrumentos y equipos de medida.

- Efectuar medidas directas de presión, nivel, caudal, temperatura, pH, conductividad y concentración, con los instrumentos e indicadores apropiados.
- Montar y desmontar adecuadamente instrumentos de medida para su instalación y/o, verificación en equipos de enseñanza.

CE2.3 Explicar los tipos de errores en la medida de parámetros tanto constantes como proporcionales.

CE2.4 Introducir y almacenar adecuadamente los datos obtenidos en soportes magnéticos.

CE2.5 Interpretar datos obtenidos en los instrumentos de medida y representarlos gráficamente.

Contenidos

1. Parámetros de control de un proceso industrial pastero-papelero

- Unidades de medida. Equipos de medida y control en función de los parámetros que hay que controlar.
- Técnicas de regulación utilizadas en un proceso de fabricación y depuración pastero-papelero.
- Regulación y control mediante simuladores, diagramas, esquemas y datos de proceso.
- Instrumentos de medición de las variables de proceso: principio de funcionamiento, características, aplicaciones y calibrado.
- Representación de los datos obtenidos.
 - Gráficas de interpretación de medidas.
 - Métodos de medición y transmisión de la señal.
 - Errores de medida.

2. Representación de datos de control en el proceso pastero papelero

- Instrumentos de medición de las variables de proceso: principio de funcionamiento, características, aplicaciones y calibrado.
- Representación de los datos obtenidos:
 - Gráficas de interpretación de medidas.
 - Métodos de medición y transmisión de la señal.
 - Errores de medida.

3. Sistemas de control en el proceso pastero papelero

- Aspectos generales de la instrumentación:
 - Campo de medida.
 - Alcance.
 - Error.
 - Tolerancia, exactitud y precisión.
 - Fiabilidad, repetitividad y calibración.
- Detectores, transmisores, convertidores.
- Control centralizado y control manual.
- Lazos de control: abiertos y cerrados.
- El control distribuido. Paneles de control.
- Sistemas de alarma y funcionamiento.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REGULACIÓN DEL PROCESO PASTERO PAPELERO

Código: UF0980

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP3 y RP4

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir las técnicas de regulación utilizadas en un proceso químico de fabricación y depuración.

CE1.1 Interpretar simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación y, en equipos auxiliares de la industria química.

CE1.2 Relacionar códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas como información de seguridad.

CE1.3 Definir y utilizar la nomenclatura de uso en instrumentación y control, tales como punto de consigna, proporcionalidad, error e instrumento ciego.

CE1.4 Identificar los elementos que componen un lazo de control abierto de otro cerrado, apreciando su aplicación a los distintos procesos de fabricación continua o discontinua.

CE1.5 Describir los controles a realizar en relación a las distintas funciones productivas (calidad, mantenimiento, producción y seguridad).

CE1.6 Diferenciar los distintos tipos de control: "todo-nada", proporcional, integrado y otras combinaciones de regulación.

CE1.7 Describir los elementos primarios, de transmisión de la señal y elementos finales de control.

C2: Actuar en situaciones de regulación y control mediante simuladores, con diagramas, esquemas y supuestos datos de proceso, manteniendo el proceso bajo control.

CE2.1 Conocer lo que significan los lazos de control: Lazos abiertos y cerrados, y de Control distribuido.

CE2.2 Conocer las normas, la simbología gráfica, los diagramas de flujo y la identificación de los instrumentos.

CE2.3 Conocer los sistemas de alarma y su funcionamiento.

CE2.4 Interpretar paneles de control y controles lógicos programables, identificando la exacta localización de aquellas señales críticas a controlar que determinan la calidad final del producto y la seguridad del proceso.

CE2.5 Manipular equipos de regulación modificando puntos de consigna y otros parámetros.

CE2.6 Utilizar programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

Contenidos

1. Regulación y control de procesos

- Simbología gráfica utilizada:
 - Códigos de colores.
 - Numeración de tuberías.
 - Anagramas.
- Nomenclatura de uso en instrumentación y control:
 - Punto de consigna.
 - Proporcionalidad.
 - Error e instrumento ciego.
 - Métodos de conducción manual y automatizada.
- Sistemas y elementos de control: sensor, transductor (transmisor), controlador (comparador, regulador y actuador).
- Elementos de regulación (válvulas, bombas): tipos, características y posición en el proceso.

2. Control distribuido de procesos

- Elementos de estructura de un sistema automatizado. Aplicaciones informáticas para el control de procesos:
 - Diagramas de flujo, símbolos, normas.
 - Simuladores.
- Computadores:
 - El control computerizado.
 - Dispositivos analógicos y digitales.
- Configuración de parámetros.

3. Gestión de la información y documentación

- Sistemas de almacenamiento de la información recogida.
- Trazabilidad de los procesos de regulación.
- Interrelacionar la información entre los diferentes procesos controlados.
- Bases de datos.

Orientaciones metodológicas

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORABLES DE FABRICACIÓN DE PASTAS QUÍMICAS Y SEMIQUÍMICAS

Código: MP0524

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en las operaciones de recepción, descarga y alimentación de materias primas.

CE1.1 Colaborar en la pesada de vehículos que transportan madera, así como en la determinación del volumen aparente.

CE1.2 Colaborar en las operaciones de descarga almacenamiento y alimentación de materias primas al proceso.

C2: Colaborar en la conducción de equipos de descortezado y troceado de madera.

CE2.1 Colaborar en el sistema de separación y limpieza de arenas, metales e impurezas en apeas, así como en las operaciones de descortezado.

CE2.2 Participar en el troceado de madera y clasificación de astillas.

C3: Colaborar en las operaciones de cocción y depuración de pastas crudas.

CE3.1 Colaborar en la alimentación de astillas y leñas observando las variables del proceso (temperatura, tiempo, hidromódulo, sulfidez y carga de álcali).

CE3.2 Participar en las operaciones de separación de nudos y depuración de pasta cruda.

C4: Colaborar en las operaciones de lavado de pasta y blanqueo.

CE4.1 Colaborar en el seguimiento de las variables de lavado de pasta como: factor de dilución, pérdida de sulfato, fugas, reboses, etc.

CE4.2 Colaborar en el seguimiento de las variables de blanqueo (velocidad de equipo, flujo de pasta, consistencia temperatura, pH, dosificación de reactivos)

C5: Colaborar en las operaciones de formación de hoja, secado y acabado.

CE5.1 Participar en el seguimiento de las variables que intervienen en la formación: desgote, vacío, humedad, velocidad de máquina, aguas coladas, etc.

CE5.2 Participar en el seguimiento de las variables que intervienen en el secado y acabado de pastas: humedad, temperatura, corte de hoja, flejado, embalado, etiquetado, etc.

C6: Participar en los trabajos de captación, manipulación y uso de los diferentes fluidos.

CE6.1 Realizar la captación y tratamiento de agua bruta.

CE6.2 Asistir y participar en las operaciones de conducción de fluidos.

CE6.3 Realizar operaciones de producción y acondicionamiento de los gases empleados en los procesos papeleros.

CE6.4 Controlar y regular los equipos de transporte de fluidos, tales como conducciones, bombas, válvulas, medidores, etc.

C7: Participar en el control local en plantas pastero papeleras.

CE7.1 Realizar medidas con los instrumentos de medición de las variables de proceso.

CE7.2 Representar los datos obtenidos.

CE7.3 Colaborar en la regulación modificando puntos de consigna y otros parámetros.

CE7.4 Utilizar programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Operaciones de recepción, descarga y alimentación, conducción de equipos de descortezado y troceado de madera .

- Pesada de vehículos, determinación del volumen aparente, descarga almacenamiento y alimentación.
- Separación y limpieza de arenas, metales e impurezas en apeas, y operaciones de descortezado.
- Troceado de madera y clasificación de astillas

2. Operaciones de cocción, depuración, lavado y blanqueo de pastas.

- Alimentación de astillas, lejías y variables del proceso (temperatura, tiempo, hidromódulo, sulfidez y carga de álcali).
- Separación de nudos y depuración de pasta cruda.
- Variables de lavado de pasta: factor de dilución, pérdida de sulfato, fugas, reboses, etc.
- Variables de blanqueo: velocidad de equipo, flujo de pasta, consistencia temperatura, pH, dosificación de reactivos

3. Formación de hoja, secado y acabado.

- Variables que intervienen en la formación: desgote, vacío, humedad, velocidad de máquina, aguas coladas, etc.
- Variables que intervienen en el secado y acabado de pastas: humedad, temperatura, corte de hoja, flejado, embalado, etiquetado, etc.

4. Montaje y funcionamiento de instalaciones de tratamiento de fluidos.

- Captación de agua y gestión de gases.
- Tratamiento agua bruta y efluentes.
- Acondicionamiento de gases.
- Interpretación de los diagramas de Sistemas de conducción de fluidos.

5. Control local en plantas pastero papeleras.

- Medición de variables de proceso.
- Representación de los datos obtenidos.
- Puntos de consigna y otros parámetros.
- Empleo de programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

6. Integración y comunicación en el centro de trabajo

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

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0770_2: Recepción, almacenamiento y preparación de materias primas para la obtención de pastas celulósicas	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química y del área profesional de pasta, papel y cartón. 	1 año	3 años
MF0772_2: Conducción de equipos de fabricación de pastas químicas y semiquímicas	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química y del área profesional de pasta, papel y cartón. 	1 año	3 años
MF0773_2: Tratamiento y suministro de líquidos y gases en el proceso de fabricación de pastas celulósicas	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química 	1 año	3 años
MF0044_2: Control local en plantas pastero papeleras	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química 	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de pastas químicas	200	200

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller para prácticas de pastas químicas	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet - Software específico de la especialidad - Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos
Taller para prácticas de pastas químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Troceadora, desfibradora, clasificador, equipo de blanqueo - Balanza, estufa de laboratorio, formador de hojas, medidor de blancura, equipos de laboratorio físico, químico y papelerero. - Instrumentos de medida, elementos de regulación, transmisores, controladores. - EPI's

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

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

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

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

ANEXO II

IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Control del producto pastero-papelero

Código: QUI00212

Familia profesional: Química

Área profesional: Pasta, papel y cartón

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

QUI477_3 Control del producto pastero-papelero (RD143/2011 de 4 de febrero)

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

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

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

UC1544_3: Supervisar y realizar análisis micrográficos y biológicos pastero-papeleros

UC1543_3: Supervisar y realizar análisis químicos pastero-papeleros

UC1542_3: Supervisar y realizar ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros

Competencia general:

Organizar, supervisar y controlar la toma de muestras, basándose en procedimientos establecidos, la actividad del laboratorio pastero-papelero, los ensayos físicos y fisicoquímicos, los análisis químicos, los análisis micrográficos y biológicos, y en su caso realizarlos, aplicando las normas y métodos previstos, informando a su superior de los resultados de los mismos, bien al de laboratorio o al de proceso, según corresponda, asegurando el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales establecidas.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional

Este profesional ejerce su actividad en los laboratorios específicos de control de calidad o de investigación y desarrollo de empresas dedicadas a la fabricación de pastas, papeles, cartones o sus derivados papeleros, así como en el control de sus materias primas y productos de proceso de la industria pastero-papelera.

Sectores Productivos

Industrias de fabricación de pastas celulósicas para usos papeleros u otros, fábricas de papel y cartón, fabricación de derivados pastero-papeleros e industrias y actividades investigadora y comercial afines.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

Analista de laboratorio de madera y materiales celulósicos.
Analista de laboratorio de pastas papeleras.
Analista de laboratorio de papel.
Analista de laboratorio de cartón y derivados papeleros.
Analista de estucados.

Duración de la formación asociada: 570 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0052_3: (Transversal) Calidad en el laboratorio (130 horas).

- UF0105: Control de calidad y buenas prácticas en el laboratorio (50 horas).
- UF0106: Programas informáticos para tratamiento de datos y gestión en el laboratorio (40 horas).
- UF0107: Aplicación de las medidas de seguridad y medio ambiente en el laboratorio (40 horas).

MF0053_3: (Transversal) Muestreo para ensayos y análisis (70 horas).

MF1544_3: Análisis micrográficos y microbiológicos pastero-papeleros (70 horas).

MF1543_3: Análisis químicos pastero-papeleros (90 horas).

MF1542_3: Ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros (90 horas).

MP0565: Módulo de prácticas profesionales no laborables de Control del producto pastero-papelero (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

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

PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS.

Nivel: 3.

Código: UC0052_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar el trabajo del laboratorio siguiendo los sistemas de calidad establecidos.

CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza en función de sus objetivos.

CR1.2 Los análisis se realizan en el plazo y procedimientos establecidos.

CR1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias demostradas, y se controla que se realizan en tiempo y forma.

CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos asociados a certificaciones se ajusta a la planificación.

- CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar previsto.
- CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se realiza adecuadamente.

RP2: Informar y formar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su actividad.

- CR2.1 El plan de formación del personal del laboratorio se define y se aplica.
- CR2.2 Las instrucciones escritas se elaboran y se comprueba su correcta utilización.
- CR2.3 Las instrucciones se encuentran actualizadas y disponibles y son conformes con las normas de buenas prácticas de laboratorio.
- CR2.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio están definidas, especificando el acceso a la documentación.

RP3: Gestionar los recursos materiales del laboratorio y controlar las existencias.

- CR3.1 Los productos y materiales se organizan y se actualizan los inventarios.
- CR3.2 Los productos y materiales se controlan y se solicita la reposición de los mismos en caso necesario.
- CR3.3 Para la gestión del laboratorio se tiene también en cuenta criterios económicos.
- CR3.4 Las herramientas informáticas se utilizan para el desarrollo de la gestión.
- CR3.5 Las actividades del laboratorio se realizan de acuerdo a las normas establecidas.
- CR3.6 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se realiza según procedimientos.

RP4: Aplicar y controlar las actividades del laboratorio siguiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo.

- CR4.1 La manipulación de productos peligrosos se lleva a cabo cumpliendo las normas de seguridad establecidas.
- CR4.2 Los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos se controlan en consecuencia según pautas establecidas.
- CR4.3 Las normas de seguridad e higiene se aplican en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos.
- CR4.4 Las instrucciones recogen, de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materias/equipos y uso de los EPIs, verificándose que el personal actúa en consecuencia.
- CR4.5 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica con la frecuencia prevista.
- CR4.6 Las condiciones ambientales del área de trabajo están dentro del rango admisible.

RP5: Controlar el cumplimiento de la normativa medioambiental y responder en situaciones de emergencia.

- CR5.1 Las normas y medidas de protección medioambiental están disponibles para todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- CR5.2 Las acciones formativas están programadas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental.
- CR5.3 Las acciones necesarias en situaciones de emergencia están previstas para actuar de forma eficiente y segura.
- CR5.4 El botiquín del laboratorio se actualiza periódicamente comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes.
- CR5.5 El material de emergencias y sus instrucciones de uso se actualizan y están disponibles para su utilización.
- CR5.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia se realiza de forma planificada mediante simulaciones específicas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollos tecnológicos, etc. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad.

Productos y resultados

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Históricos de los informes técnicos. Inventario de laboratorio. Programas y material de cursos de formación. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva.

Unidad de competencia 2

Denominación: ORGANIZAR EL PLAN DE MUESTREO Y REALIZAR LA TOMA DE MUESTRAS.

Nivel: 3

Código: UC0053_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar un plan de muestreo de acuerdo con los requisitos de control de proceso o de calidad de los productos.

CR1.1 Las especificaciones de los análisis solicitados en las sustancias, materiales o productos a ensayar se definen correctamente.

CR1.2 Para la realización de la toma de muestras se establece el momento y la frecuencia del muestreo.

CR1.3 El lugar preciso del muestreo se identifica mediante diagramas, u otros medios equivalentes.

CR1.4 Los procedimientos de muestreo se basan en métodos estadísticos que garanticen la representatividad.

CR1.5 La toma, transporte, conservación y custodia de la muestra se define según protocolo.

CR1.6 Las muestras no utilizadas o los restos de las mismas se tratan antes de su eliminación.

CR1.7 La documentación consultada aplicable al muestreo se registra en el soporte adecuado.

RP2: Seleccionar el método de muestreo más adecuado en función del tipo de muestra.

CR2.1 Los condicionantes de las muestras (cantidades mínimas, inestables u otros condicionantes como ensayos "in situ") se evalúan con fines analíticos.

CR2.2 De entre los distintos métodos de muestreo, se comprueban que estén validados y se selecciona el más adecuado utilizando criterios contrastados y se comprueba que está validado.

CR2.3 Los equipos y materiales necesarios para el muestreo se preparan adecuadamente.

CR2.4 Los factores del muestreo que influyen en la validación de los resultados están definidos correctamente.

CR2.5 La documentación aplicable al método seleccionado se consulta en los manuales correspondientes.

RP3: Obtener y codificar muestras para las determinaciones analíticas empleando el instrumental adecuado.

CR3.1 Las hojas de registro, etiquetas y otros materiales necesarios se preparan para la identificación de la muestra.

CR3.2 El procedimiento de muestreo se realiza con el instrumental y condiciones adecuadas.

CR3.3 Las muestras se toman a partir de las sustancias, materiales o productos según criterios establecidos.

CR3.4 Las muestras se identifican, transportan y conservan convenientemente para preservar su trazabilidad.

CR3.5 Para evitar contaminaciones cruzadas entre muestras de diferentes materiales se toman las precauciones necesarias.

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

RP4: Preparar la documentación y los registros del proceso de muestreo.

CR4.1 El plan, procedimiento e instrucciones de toma de muestras están disponibles en el lugar donde se efectúa el muestreo.

CR4.2 El procedimiento de muestreo se documenta y actualiza con sus registros correspondientes.

CR4.3 Para la identificación y manipulación de muestras y equipos se elaboran instrucciones.

CR4.4 En el registro de cada muestreo se identifican los factores que afectan a la incertidumbre.

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

CR4.6 Los registros del muestreo se comprueban de manera que son evidencias suficientes para superar una auditoría.

Contexto profesional

Medios de producción

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

Productos y resultados

Materiales y contenedores esterilizados. Equipos calibrados. Muestras obtenidas. Procedimientos aplicables a distintos muestreos y productos, instrucciones de trabajo, cronogramas y registros detallados (calibraciones, muestreos). Muestras en estado sólido, líquido y gas de materias primas, productos acabados o semiacabados y de material de acondicionamiento. Alícuotas de muestras. Muestras para dirimientes. Registros y documentos de muestras. Muestras de sustancias biológicas. Muestras de alimentos y bebidas. Disoluciones. Muestras de agua. Muestras de aire. Muestras de materiales.

Información utilizada o generada

Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza y esterilización de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Normativa de Calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Manuales e instrucciones de equipos. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material.

Unidad de competencia 3

Denominación: SUPERVISAR Y REALIZAR ANÁLISIS MICROGRÁFICOS Y BIOLÓGICOS PASTERO-PAPELEROS

Nivel: 3

Código: UC1544_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar o realizar la preparación de muestras adecuadas a cada tipo de análisis micrográfico o biológico según normas.

CR1.1 La preparación de muestras se supervisa que responde a las especificaciones de los análisis micrográficos o biológicos a realizar.

CR1.2 Los equipos destinados a preparar y mantener muestras se supervisa que están ajustados de acuerdo a especificaciones.

CR1.3 Las muestras a analizar se comprueba que se preparan o preparan en cantidad suficiente para realizar los análisis micrográficos o biológicos repetitivos previstos.

CR1.4 Las muestras se supervisa que tienen las características principales de la madera u otra materia prima fibrosa, pasta, producto de proceso, papel o cartón a analizar y que son representativas del conjunto de la muestra.

CR1.5 Las muestras se comprueba que son marcadas o se marcan de manera clara e inequívoca para evitar intercambios y errores en su identificación.

CR1.6 Las muestras se comprueba que no sufren durante su preparación y manipulación daños o cambios que pudieran alterar el resultado del análisis micrográfico o biológico.

RP2: Supervisar que los análisis micrográficos en maderas y materias primas celulósicas y los análisis biológicos sobre materias primas, materiales en proceso y vertidos se realizan de acuerdo a la normativa y que la calibración de aparatos y los resultados obtenidos se corresponden con sistemas de control establecidos y según las indicaciones de su superior.

CR2.1 Los análisis micrográficos o biológicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que se realizan de acuerdo a las Normas UNE u otras internacionales establecidas en el sector.

CR2.2 Los microscopios, micrótomos y otros aparatos y equipos utilizados para los análisis micrográficos o biológicos en productos de proceso y vertido, pastas, papeles y cartones se supervisa que han sido sometidos a un proceso de calibración, a fin de asegurar que están permanentemente ajustados.

CR2.3 El proceso de calibración se comprueba que responde a estándares aprobados y se aplica correctamente.

CR2.4 Los resultados se supervisa que entran, respecto de la media, dentro de los márgenes establecidos en el servicio de calibrado de análisis micrográficos o biológicos de organismos de comparación en red o internacionales.

CR2.5 Las muestras y la documentación relativa a los sistemas de control y calibración se comprueba que se gestionan con criterios acordes a instrucciones conocidas por el personal.

CR2.6 Los análisis micrográficos o biológicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que en su realización cumplen las normas de prevención de riesgos específicas establecidas.

RP3: Establecer el procedimiento operatorio para los nuevos análisis micrográficos o biológicos pastero-papeleros y de sus derivados, así como las modificaciones necesarias de los existentes siguiendo instrucciones de su superior.

CR3.1 Los métodos operatorios se ajustan, a partir de la normativa, a las condiciones específicas de los análisis micrográficos o biológicos pastero-papeleros.

CR3.2 El procedimiento operatorio para los nuevos análisis micrográficos o biológicos se establece hasta que es conocido y utilizado por el personal del laboratorio.

CR3.3 Las modificaciones y mejoras en los análisis micrográficos o biológicos existentes se estudian, valoran y establecen.

CR3.4 Las relaciones y equivalencias entre resultados de análisis se determinan para las características y aplicaciones papeleras específicas.

RP4: Supervisar o realizar análisis micrográficos o biológicos sobre productos de proceso, pastas, papeles o cartones y vertidos en condiciones normalizadas.

CR4.1 Los análisis micrográficos de identificación de maderas u otras materias primas fibrosas se supervisa que se realizan en condiciones normalizadas.

CR4.2 Los análisis micrográficos de identificación de pastas y fibras papeleras se supervisa que se realizan según normas.

CR4.3 Las determinaciones de longitud, anchura, espesor de pared y forma de las fibras se asegura que se llevan a cabo de modo normalizado.

CR4.4 Los análisis cuantitativos y los recuentos de fibras se supervisa que se ejecutan bajo condiciones normalizadas.

CR4.5 Los análisis micrográficos de identificación de cargas, encolantes y otras sustancias en el papel, se comprueba que se realizan en condiciones especificadas.

CR4.6 Los análisis biológicos y microbiológicos de control de proliferación bacteriana en circuitos y evaluación de tratamientos bactericidas se supervisan y realizan bajo estricta normativa de seguridad.

CR4.7 Los análisis micrográficos y biológicos papeleros se ejecutan en casos de especial relevancia, dificultad y o responsabilidad.

CR4.8 La obtención y tratamiento de imágenes macro y microscópicas de productos pastero-papeleros y microbiológicos se supervisa que se realiza según pautas establecidas.

RP5: Gestionar el proceso de registro, elaboración y comunicación de los resultados de los análisis micrográficos y biológicos realizados en pastas, papeles y cartones y participar, si procede, en la obtención de conclusiones siguiendo indicaciones establecidas con su superior.

CR5.1 El procedimiento de obtención, registro, elaboración y comunicación de datos se implanta y es conocido por el personal de laboratorio.

CR5.2 Los datos obtenidos en los análisis micrográficos y biológicos sobre materias primas o de proceso, pastas, papeles o cartones son registrados en los soportes manuales o informáticos establecidos.

CR5.3 Los resultados de los análisis micrográficos y biológicos papeleros son elaborados a partir de los datos obtenidos, mediante la aplicación de fórmulas, gráficas o equivalencias.

CR5.4 En los casos en que proceda, se participa en la obtención de conclusiones que relacionen los resultados del laboratorio y la realidad del proceso, de calidad o comercial.

CR5.5 Los resultados elaborados o las conclusiones correspondientes se comunican en tiempo y forma a los responsables establecidos, bien sea de proceso o de laboratorio.

CR5.6 La documentación generada en los análisis micrográficos y biológicos papeleros es gestionada y custodiada en los términos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Microscopios, lupas binoculares, micrótomos y estéreo-microscopios. Equipos de fotografía y video y tratamiento y análisis de imagen por ordenador. Sistemas manuales y automáticos de estudio biométrico - Kajaani y otros- y caracterización de fibras. Medios de cultivo y equipos de análisis bacteriológico. Equipos informáticos.

Productos y resultados

Muestras de madera y otras materias primas fibrosas, fibras, cargas, aditivos papeleros y productos de proceso y finales. Resultados de ensayos biológicos y microbiológicos. Hojas de registro manuales o informatizadas e informes técnicos realizados.

Información utilizada o generada

Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras para todo tipo de ensayos químicos pastero-papeleros. Normas de calidad en el laboratorio -Buenas Prácticas Laboratorio-. Normas de prevención de riesgos y medioambientales específicas de estos ensayos. Datos sobre calidad de las materias primas y auxiliares, productos en curso, pastas, papeles y cartones acabados y derivados papeleros. Sistemas de registro de datos, partes escritos e informatizados de control de calidad, entre otros. Métodos de ajuste, calibración y sistemas de medida y control. Partes escritos e informatizados de control de calidad. Atlas de identificación morfológica de maderas, otras materias primas fibrosas y fibras. Métodos de control de calidad -microscopía y microbiología-.

Unidad de competencia 4

Denominación: SUPERVISAR Y REALIZAR ANÁLISIS QUÍMICOS PASTERO-PAPELEROS

Nivel: 3

Código: UC1543_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar que los análisis químicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se realizan de acuerdo a la normativa e indicaciones establecidas con su superior y que la

calibración de aparatos y los resultados obtenidos se corresponden con sistemas de control establecidos.

CR1.1 Los análisis químicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que se realizan de acuerdo a las Normas UNE, EN, ISO, TAPPI u otras establecidas en el sector.

CR1.2 Los aparatos y equipos utilizados para los análisis químicos en pastas, papeles y cartones se supervisa que han sido sometidos a un proceso de calibración, a fin de asegurar que están permanentemente ajustados.

CR1.3 El proceso de calibración se comprueba que responde a estándares aprobados y se aplica correctamente.

CR1.4 Los resultados se supervisa que entran, respecto de la media, dentro de los márgenes establecidos en el servicio de calibrado de análisis químicos de organismos de comparación en red o internacionales.

CR1.5 Las muestras y la documentación relativa a los sistemas de control y calibración se comprueba que se gestionan con criterios acordes a instrucciones conocidas por el personal.

CR1.6 Los análisis químicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que en su realización cumplen las normas de prevención de riesgos específicas establecidas.

RP2: Establecer el procedimiento operatorio para los nuevos análisis químicos pastero-papeleros y de sus derivados, así como las modificaciones necesarias de los existentes según las indicaciones de su superior.

CR2.1 Los métodos operatorios se ajustan, a partir de la normativa, a las condiciones específicas de los análisis químicos pastero-papeleros.

CR2.2 El procedimiento operatorio para los nuevos análisis químicos se establece hasta que es conocido y utilizado por el personal del laboratorio.

CR2.3 Las modificaciones y mejoras en los análisis químicos existentes se estudian, valoran y establecen.

CR2.4 Las relaciones y equivalencias entre resultados de análisis se determinan para las características y aplicaciones papeleras específicas.

RP3: Supervisar o realizar análisis químicos sobre productos de proceso, pastas, papeles o cartones en condiciones normalizadas para el control de calidad.

CR3.1 Los análisis químicos sobre maderas u otras materias primas fibrosas se supervisa que se realizan en condiciones normalizadas.

CR3.2 Los análisis químicos de caracterización de productos de los procesos de fabricación de pastas -lejías de cocción, reactivos, productos de recuperación y blanqueo, emisiones y vertidos- se supervisa que se realizan según normas.

CR3.3 Las determinaciones de características químicas de papeles, cargas, colas, colorantes y aditivos y productos de vertido se asegura que se llevan a cabo de modo normalizado.

CR3.4 Los análisis químicos de papeles y cartones acabados y de sus productos de tratamiento superficial, o impregnación -encolantes, estucados, ceras, parafinas, siliconas, alquitrán, melaminas, entre otros- se supervisa que se ejecutan bajo condiciones normalizadas.

CR3.5 Los análisis químicos papeleros se ejecutan en casos de especial relevancia, dificultad y o responsabilidad.

CR3.6 Los procedimientos de investigación de nuevas materias primas fibrosas o de aplicación de nuevos aditivos se realizan en laboratorio o a pie de máquina, colaborando, si es el caso, con personal exterior.

RP4: Gestionar el proceso de registro, elaboración y comunicación de los resultados de los análisis químicos realizados en pastas, papeles y cartones y participar, si procede, en la obtención de conclusiones siguiendo indicaciones establecidas con su superior.

CR4.1 El procedimiento de obtención, registro, elaboración y comunicación de datos se implanta y es conocido por el personal de laboratorio pastero-papelero.

CR4.2 Los datos obtenidos en los análisis químicos sobre materias primas o de proceso, pastas, papeles o cartones son registrados en los soportes manuales o informáticos establecidos.

CR4.3 Los resultados de los análisis químicos pastero-papeleros son elaborados a partir de los datos obtenidos, mediante la aplicación de fórmulas, gráficas o equivalencias.

CR4.4 En los casos en que proceda, se participa en la obtención de conclusiones que relacionen los resultados del laboratorio y la realidad del proceso pastero-papelero, de calidad o comercial.

CR4.5 Los resultados elaborados o las conclusiones correspondientes se comunican en tiempo y forma a los responsables establecidos, bien sea de proceso o de laboratorio.

CR4.6 La documentación generada en los análisis químicos pastero-papeleros se gestiona y custodia en los términos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumental de preparación y manipulación de muestras de madera y otras materias primas no madereras, pastas, papeles, cartones y derivados papeleros. Analizadores en línea de características químicas -pH, cloro residual, potencial Z, demanda catiónica, entre otros-. Equipos de análisis químicos convencionales. Equipos específicos de análisis químico de maderas, otras materias primas, lejías negras, blancas y verdes, papeles, cartones y derivados papeleros. Equipos de análisis instrumental. Equipos automáticos de valoración de disoluciones. Equipos informáticos.

Productos y resultados

Muestras para análisis químicos pastero-papeleros. Reactivos químicos para los análisis pastero-papeleros. Residuos de laboratorio químico pastero-papelero. Resultados de análisis químicos pastero-papeleros. Hojas de registro e informes técnicos producidas.

Información utilizada o generada

Utilizada: Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras para todo tipo de ensayos químicos pastero-papeleros. Normas de calidad en el laboratorio -Buenas Prácticas Laboratorio-. Normas de prevención de riesgos y medioambientales específicas de estos ensayos. Datos sobre calidad de las materias primas y auxiliares, productos en curso, pastas, papeles y cartones acabados y derivados papeleros.

Generada: Sistemas de registro de datos, partes escritos e informatizados de control de calidad, entre otros. Métodos de ajuste, calibración y sistemas de medida y control.

. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MODULO FORMATIVO 1

Denominación: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Código: MF0052_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

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

Duración: 130 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: CONTROL DE CALIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

Código: UF0105

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 completa y las RP2 y RP3 en cuanto a los temas de control de calidad.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar los planes de control de calidad, aplicando criterios para organizar y supervisar las actividades del laboratorio, recogiendo en Procedimientos Normalizados de Trabajo los aspectos clave.

CE1.1 Relacionar todos los conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidad de su existencia.

CE1.2 Explicar el término auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE1.3 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

CE1.4 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.

CE1.5 Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio en función de un programa establecido, proponiendo una escala de prioridades.

C2: Valorar la necesidad de utilizar las Buenas Prácticas del Laboratorio u otros sistemas de calidad establecidos aplicándolos en forma de instrucciones para las tareas del laboratorio.

CE2.1 Describir los objetivos de las buenas prácticas de laboratorio y sus campos de aplicación.

CE2.2 Interpretar las buenas prácticas de laboratorio mediante instrucciones escritas en forma de procedimientos normalizados de trabajo.

CE2.3 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.

CE2.4 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:

- Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.
- Control y mantenimiento preventivo de equipos.
- Metodología del proceso analítico.
- Calibración de equipos.
- Asistencia técnica y documental al cliente.
- Tratamiento de la documentación.
- Programa de coste de calidad.
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

CE2.5 Explicar el concepto de control de calidad inter e intralaboratorios.

Contenidos

1. Aplicación de un sistema de Calidad en un laboratorio.

- Elaboración de un procedimiento normalizado de trabajo, de acuerdo con los protocolos de un estudio determinado.
 - Garantía de calidad.
 - Procedimientos normalizados de trabajo.
 - Normas y Normalización.
 - Certificación y Acreditación.
- Técnicas y métodos de evaluación de trabajos de laboratorio.
- Concepto de Proceso y mapas de proceso.
- Diagramas de los procesos de trabajo.

2. Aseguramiento de la calidad en el laboratorio.

- Principios básicos de calidad.
 - Calidad en el laboratorio.
 - Control de la calidad.
 - Calidad total.
- Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio (ISO 9000, ISO 17025, BPL, etc.).
- Manejo de manuales de calidad y reconocer procedimientos normalizados de trabajo.

3. Aplicación de las técnicas estadísticas y documentales para el análisis, control y calidad de productos en el laboratorio.

- Técnicas de documentación y comunicación.
- Técnicas de elaboración de informes.
- Materiales de referencia.
- Calibración.
 - Conceptos sobre calibración de instrumentos (balanza, pHmetro, absorción atómica, pipetas, etc.).
 - Calibrar equipos y evaluar certificados de calibración.
- Control de los equipos de inspección, medición y ensayo.
- Ensayos de significación.
- Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza.
- Realizar ensayos de significación y construir una recta de regresión.
- Gráficos de control por variables y atributos.
- Interpretación de los gráficos de control.

4. Organización del trabajo en función de los medios y recursos disponibles, siguiendo criterios de calidad, rentabilidad económica y seguridad.

- Relaciones humanas y laborales:
 - Técnicas de comunicación escrita y verbal.
 - Comunicación con clientes.
 - Gestión eficaz del tiempo.
 - Funcionamiento de equipos de trabajo.
 - Dinámica de reuniones.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROGRAMAS INFORMÁTICOS PARA TRATAMIENTO DE DATOS Y GESTIÓN EN EL LABORATORIO

Código: UF0106

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2 y RP3, en los temas de tratamiento de datos informáticos.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar programas informáticos a los resultados obtenidos, realizando el tratamiento estadístico de los datos correspondientes.

CE1.1 Aplicar conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.

CE1.2 Realizar ensayos de significación, comparando la precisión y exactitud de dos o más muestras.

CE1.3 Definir el concepto de bandas de confianza, explicando su aplicación.

CE1.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios.

CE1.5 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.

Contenidos

1. Aplicaciones informáticas en el laboratorio

- Aspectos materiales y lógicos del ordenador.
- Software de ofimática: conceptos básicos.
- Conceptos básicos de gestión documental aplicado al laboratorio químico.
- Edición, revisión, archivo, control de obsoletos, teneduría documental de archivos.

2. Empleo de los programas de gestión del laboratorio

- Para tratamiento estadístico de datos.
- Software de gestión documental aplicada al laboratorio.
- Aplicación de una base de datos, para la gestión e identificación de productos químicos.
- Software técnico: programas para el control estadístico de procesos.

3. Organización informática del laboratorio

- Gestión e identificación de productos químicos: Entradas (reactivos, recursos bibliográficos y normativos), transformaciones (seguimiento de reactivos y muestras) y salidas (residuos y gestión de los mismos).
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN EL LABORATORIO

Código: UF0107

Duración: 40 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Evaluar los riesgos de los productos químicos y su manipulación, proponiendo medidas preventivas y su inclusión en los procedimientos normalizados de trabajo.

CE1.1 Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.

CE1.2 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.

CE1.3 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.

CE1.4 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.

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

CE1.6 Describir en los procedimientos normalizados de trabajo las medidas preventivas para actuar ante riesgos químicos o biológicos, identificando la normativa aplicable.

C2: Relacionar los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y /o medida.

CE2.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.

CE2.2 Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima del laboratorio por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE2.3 Realizar mediciones de los contaminantes con dispositivos de medición directa relacionando el resultado de las medidas con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE2.4 Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.

CE2.5 Describir las medidas de protección individual y colectiva.

C3: Analizar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente en el laboratorio, proponiendo los sistemas, equipos y dispositivos necesarios para prevenir y controlar los riesgos.

CE3.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al análisis/ensayo.

CE3.2 Utilizar los dispositivos de detección y medida necesarios para controlar los riesgos.

CE3.3 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.

CE3.4 Proponer los materiales de cura y los productos que deberían de formar parte del botiquín de urgencias del laboratorio.

CE3.5 Describir la secuencia de actuación en caso de emergencia, identificando los EPI necesarios.

CE3.6 Identificar las zonas de riesgo en una representación en planta de un laboratorio proponiendo la señalización adecuada y la ubicación de los elementos de seguridad.

Contenidos

1. Planificación de la acción preventiva

- Identificación de peligros e identificación de riesgos asociados.
- Clasificación de los riesgos: higiénicos, de seguridad y ergonómicos.
- Análisis de riesgos.
- Determinación de la evitabilidad del riesgo.
- Evaluación de riesgos no evitables: Determinación de la tolerabilidad de los riesgos. Requisitos legales aplicables.
- Planificación de las acciones de eliminación de los riesgos evitables.

- Planificación de acciones de reducción y control de riesgos.
- Planificación de acciones de protección (colectiva e individual).
- Plan de emergencias: Identificación de los escenarios de emergencia, organización del abordaje de la emergencia, organización de la evacuación, organización de los primeros auxilios.

2. Realización de la acción preventiva

- Información y comunicación interna de los riesgos asociados a las diferentes actividades del laboratorio.
- Información y comunicación de las medidas de eliminación, reducción, control y protección de riesgos.
- Formación del personal en aspectos preventivos fundamentales de las diferentes actividades del laboratorio.
- Riesgo químico: preparación, manipulación, transporte, riesgo eléctrico.
- Interpretación de procedimientos e instrucciones de prevención de riesgos.
- Formación y adiestramiento en el uso y mantenimiento de los Equipos de Protección Colectiva (cabinas de aspiración) e Individual (máscaras de polvo, de filtro de carbón activo, etc.).
- Formación y adiestramiento en el Plan de Emergencias del Laboratorio (uso de extintores, uso de bocas de incendio equipadas, uso de absorbentes químicos, conocimientos básicos sobre primeros auxilios).
- Consulta y participación de los trabajadores en las actividades preventivas.
- Análisis e investigación de incidentes incluyendo accidentes (terminología de la especificación Técnica Internacional OHSAS 18001:2007, que acaba de modificar en este sentido el concepto de accidente).

3. Chequeo, verificación y evaluación de la acción preventiva

- Control y seguimiento de los planes de acción establecidos: análisis de causas de incumplimiento y replanificación en su caso.
- Auditorías internas y externas de prevención.
- Control de la documentación y los registros.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos.
- Análisis de los indicadores de incidentes.
- Evaluación de la eficacia y efectividad del sistema de gestión preventivo por la dirección.
- Propuestas de objetivos de mejora en prevención.

4. Prevención de riesgos ambientales en el laboratorio

- Residuos de laboratorio.
- Técnicas de eliminación de muestras como residuos.

Orientaciones metodológicas

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MUESTREO PARA ENSAYOS Y ANÁLISIS

Código: MF0053_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

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

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el proceso de muestreo, explicando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

CE1.1 Determinar el tipo de ensayo a realizar en la muestra concreta y localizar información acerca de la muestra, la necesidad de su control, las razones actualizadas, y los antecedentes analíticos previos consultando normas, legislación aplicable, recomendaciones internacionales y bibliografía especializada.

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

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

CE1.4 Concretar, por escrito, el lugar de muestreo, el nº de muestras, el tamaño de las mismas y cuanto afecte a la homogeneidad y representatividad.

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

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

C2: Describir las técnicas básicas de muestreo y aplicarlas a muestras de distintas naturaleza y estado.

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

CE2.2 Establecer el número de muestras a tomar de acuerdo al programa de muestreo preestablecido con criterios estadísticos.

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

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

CE2.5 Diferenciar los distintos procedimientos para la recogida de muestras identificando los requerimientos de transporte y conservación.

CE2.6 Explicar las ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas de muestreo y las prioridades según criterios de calidad, seguridad y costes.

C3: Realizar toma de muestras y el traslado de las mismas en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas.

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

CE3.2 Realizar toma de muestras representativas con el instrumental adecuado, controlando las condiciones de asepsia.

CE3.3 Codificar las muestras adecuadamente, registrando en formato estandarizado el lugar, la hora, la persona, los utensilios, la cantidad, identidad, naturaleza y otros datos que pudieran condicionar los resultados analíticos.

CE3.4 Cerrar adecuadamente los contenedores abiertos e identificarlos como muestreados

CE3.5 Establecer y registrar las condiciones de transporte y conservación de las muestras que garanticen la preservación de posibles contaminaciones.

C4: Documentar todo el proceso de muestreo registrando los datos significativos de cada etapa que permitan contrastar la fiabilidad de los resultados.

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

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

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

CE4.4 Controlar la representatividad y homogeneidad del muestreo mediante la aplicación de normas de calidad.

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

CE4.6 Archivar toda la documentación necesaria para garantizar la trazabilidad de la muestra y los requisitos exigidos en una posible auditoria externa.

Contenidos

1. Cálculo de concentraciones y preparación de mezclas

- Preparación de reactivos
- Cálculos básicos de concentraciones. Preparación de mezclas y cálculos asociados. Acondicionamiento de materiales.

2. Calibración y control de los instrumentos utilizados en el muestreo

- Control de los muestreadores
- Limpieza, desinfección o esterilización de los materiales y equipos utilizados en la toma de muestras.
- Calibración de los instrumentos utilizados en los muestreos
- Directrices para calibración y controles de calibración.
- Directrices para la validación y verificación de equipos.

3. Obtención de muestras representativas aplicando las técnicas básicas de muestreo

- Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos, sólidos de distintos materiales (alimentos, papel, metales, plásticos y cerámicos). Tipos de muestreo de aire. Tipos de muestreo en superficies. Tipos de muestreo en muestras líquidas. Tipos de muestreo en muestras sólidas.
- Condiciones manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras. Programas de muestreo: Plan de 2 clases y de 3 clases. Curvas OC de un plan de muestreo. Planes Militar Standard 105-
- El NAC o AQL. Niveles de Inspección. Muestreo sencillo, doble y múltiple. Manejo de tablas. Planes de muestreo por variables. Manejo de tablas Militar Standard 414. Criterios decisorios de interpretación de resultados. Nivel de Calidad Aceptable (NCA). Prevención de errores más comunes en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

4. Registro y control de datos de acuerdo a normas de calidad

- Normativa
- Criterios microbiológicos. APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).
- Normas ISO aplicadas a materiales de muestreo.
- Normas oficiales de muestras de aguas a nivel estatal y comunitario.
- Normas de seguridad en el manejo de muestras biológicas, equipos y reactivos.
- Eliminación de residuos contaminados. Legislación nacional e internacional. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. UNE 66010 (Método de muestreo al azar. Números aleatorios). UNE 66020 (Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas). UNE 66030 (Reglas y tablas de muestreo para la inspección por variables de los porcentajes de unidades defectuosas).

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: ANÁLISIS MICROGRÁFICOS Y MICROBIOLÓGICOS PASTERO-PAPELEROS

Código: MF1544_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1544_3 Supervisar y realizar análisis micrográficos y biológicos pastero-papeleros

Duración: 70 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las características biológicas y microscópicas de las materias primas fibrosas y auxiliares así como de los productos intermedios y finales del proceso pastero-papelerero.

CE1.1 Definir los conceptos básicos de las principales características biológicas y microscópicas a controlar en la fabricación de pastas celulósicas.

CE1.2 Definir los conceptos básicos de las principales características biológicas y microscópicas a controlar en la fabricación de papeles y productos pastero-papeleros.

CE1.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de madera de eucalipto, identificar las características biológicas y microscópicas de las materias primas fibrosas y los productos auxiliares del proceso pastero-papelerero.

CE1.4 Describir las características biológicas y microscópicas de los distintos tipos de pastas, papeles y cartones, así como de los productos de transformación de los mismos.

CE1.5 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de pasteado de madera de pino, relacionar ajustadamente las características biológicas y microscópicas de las materias primas y auxiliares con las modificaciones en las variables del proceso de cocción, y las propiedades del papel Kraft final.

CE1.6 Relacionar las características biológicas y microscópicas de las pastas celulósicas con la calidad del producto final obtenido.

C2: Calibrar y poner a punto los equipos de análisis de características microbiológicas y microscópicas, en su caso.

CE2.1 Determinar el sistema y periodicidad del ajuste de microscopios y la calibración de equipos de análisis micrográfico y biológico, así como su correspondencia con las normas en vigor.

CE2.2 Realizar la calibración y el mantenimiento de uso de los equipos de análisis micrográfico y biológico en materias primas, pastas, papeles y transformados, de acuerdo con la programación prevista.

CE2.3 Gestionar estadísticamente los resultados de la calibración de aparatos de análisis micrográfico y biológico, asegurando la permanencia dentro de los límites fijados y la adecuada difusión y conservación de los datos y documentación generados.

C3: Preparar muestras, reactivos, colorantes y material adecuados para el tipo de sustancia y análisis micrográfico y microbiológico a realizar, conforme a especificaciones.

CE3.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de papel para reciclar, calcular el tipo y número de muestras micrográficas y biológicas necesarias y decidir las características que deben reunir para abastecer en cantidad y calidad las necesidades de los análisis biométricos programados.

CE3.2 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra para observación al microscopio o para análisis automatizados, a partir de materias primas o auxiliares y productos en proceso o finales.

CE3.3 Supervisar o realizar el mantenimiento de primer nivel y la limpieza específica de los microscopios, micrótomos y aparatos y material de preparación de muestras analíticas, así como su calibración periódica respecto a patrones establecidos.

C4: Efectuar análisis micrográficos sobre madera y otras materias primas fibrosas, relacionándolos con el control del producto y del proceso pastero-papelero.

CE4.1 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las características micrográficas de materias primas fibrosas -maderas, plantas anuales, textiles y otras.

CE4.2 Describir la morfología y elementos de la madera y otras materias primas fibrosas del proceso pastero-papelero.

CE4.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de madera de conífera, describir las principales técnicas de análisis micrográfico y biológico de la madera y materias primas fibrosas, eligiendo, entre las diferentes técnicas o instrumentos que miden la determinación de la especie, la que mejor corresponde al tipo de materia prima a caracterizar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE4.4 Realizar análisis de identificación a simple vista sobre distintas maderas y otras materias primas fibrosas, celulósicas o no, para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.

CE4.5 Realizar análisis de identificación microscópica sobre maderas y otras materias primas fibrosas, celulósicas o no y medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón.

C5: Efectuar análisis micrográficos y microbiológicos sobre fibras, cargas y otros productos procedentes de pastas, papeles y de la fabricación pastero-papelera, relacionándolos con el control del producto y del proceso pastero-papelero.

CE5.1 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las características micrográficas y microbiológicas de fibras, pastas celulósicas, papeles, cargas, almidones y otros productos del proceso pastero-papelero.

CE5.2 Describir la morfología y características diferenciadoras de las fibras, cargas, almidones y otras materias del proceso pastero-papelero.

CE5.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de carbonato cálcico, elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que lo diferencien, la que mejor corresponde al tipo de fibra, pasta, papel o producto a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE5.4 Realizar análisis de identificación a través del microscopio de fibras, celulósicas o no, para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero.

CE5.5 Realizar estudios biométricos de fibras (anchura y longitud), manualmente o mediante aparatos automáticos, atendiendo a la normativa y relacionar los resultados con la calidad del producto acabado.

CE5.6 Efectuar recuentos de fibras en mezclas procedentes de pastas o papeles comerciales, aplicando los factores de conversión de peso según normas.

CE5.7 Realizar análisis de identificación microscópica sobre cargas, almidones, manchas e incrustaciones y otros productos del proceso pastero-papelero y medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel y cartón.

CE5.8 Realizar informes técnicos, a su nivel profesional, incorporando imágenes fotográficas de los ensayos micrográficos realizados.

C6: Efectuar análisis microbiológicos sobre materias primas, pastas, papeles y productos papeleros y sobre aguas y productos del proceso de fabricación, relacionándolos con el control del producto y del proceso pastero-papelero.

CE6.1 Identificar las normas y los procedimientos de análisis utilizados para controlar las condiciones microbiológicas de materias primas, pastas, papeles, productos papeleros.

CE6.2 Describir la morfología y características diferenciales de los microorganismos propios del proceso pastero-papelero.

CE6.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de un depósito en un circuito papelerero elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que determinen las especies presentes para su identificación.

CE6.4 Realizar observaciones de muestras microbiológicas propias del sector pastero-papelero a través del microscopio.

CE6.5 Realizar el recuento, aislamiento e identificación de microorganismos frecuentes en productos y circuitos pastero-papeleros.

CE6.6 Efectuar tareas de retirada e inertización de residuos y de limpieza del material, asegurando los niveles de asepsia requeridos.

C7: Registrar resultados y relacionarlos con variables y características de calidad y con factores que incidan en la producción y marcha general del proceso y en los productos acabados.

CE7.1 Recopilar los datos de múltiples análisis micrográficos y microbiológicos para asegurar fiabilidad y coherencia, tratarlos estadísticamente y valorar su validez o la necesidad de repetir los mismos.

CE7.2 Efectuar cálculos para expresar los resultados en las unidades adecuadas y aplicar las fórmulas, tablas, gráficas o conversiones pertinentes.

CE7.3 Registrar los datos en los soportes informatizados o manuales prescritos, comunicarlos en tiempo y forma establecidos, gestionar la documentación generada y asegurar su archivo y custodia.

CE7.4 Evaluar los resultados obtenidos en los análisis micrográficos y microbiológicos en función del proceso de fabricación y de los problemas que pueden surgir durante el mismo o las modificaciones que serían aconsejables para lograr o mantener la calidad prevista.

CE7.5 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, relacionar los resultados obtenidos con posibles problemas en la aplicación del papel o cartón fabricados y con posibles reclamaciones técnicas internas o por parte de clientes.

C8: Analizar la normativa de prevención de riesgos y ambiental aplicables al laboratorio de micrografía y microbiología, controlando su cumplimiento.

CE8.1 Identificar y caracterizar las normas de prevención de riesgos aplicables al laboratorio de micrografía y microbiología y a los procesos, equipos, máquinas, productos y materiales utilizados en él.

CE8.2 Clasificar los riesgos para la salud y la seguridad derivados de la utilización de los productos químicos y manipulación de muestras biológicas y microorganismos y de los aparatos propios del laboratorio de análisis micrográfico y microbiológico pastero-papelerero.

CE8.3 Describir los equipos de protección individual (EPI) correspondientes al laboratorio de micrografía y microbiología, su modo de utilización y su aplicación práctica.

CE8.4 Identificar la normativa de recogida, inertización y eliminación o retirada de residuos y rechazos del laboratorio de micrografía y microbiología pastero-papelerero.

CE8.5 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar análisis micrográficos y microbiológicos sobre papeles y productos papeleros.

CE8.6 Valorar las consecuencias para el medio ambiente de la eliminación de los residuos originados en el propio control de calidad, promoviendo actuaciones consecuentes.

CE8.7 Describir los protocolos de actuación ante derrames, contaminación, accidentes y situaciones de emergencia en el laboratorio de micrografía y microbiología.

CE8.8 Participar en simulacros de evacuación, asumiendo la responsabilidad que a su cargo o posición organizativa corresponda.

CE8.9 Supervisar el cumplimiento de la normativa medioambiental, alertando o corrigiendo anomalías según el caso.

Contenidos

1. Técnicas básicas de microscopía aplicadas al sector pastero-papelerero

- Normas específicas de laboratorio en micrografía y microbiología pastero-papelerera
- Introducción a la microscopía.
- Descripción, utilización y mantenimiento de:
 - El microscopio.
 - La lupa binocular.
 - Microtomo.

2. Características microscópicas de las materias primas fibrosas y auxiliares

- Estudio de la madera y vegetales: Estructura y morfología.
- Elementos anatómicos de madera de coníferas y madera de frondosas.
- Vegetales herbáceos, morfología.
- Almacenamiento de materias primas, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.
- Características físicas de las materias primas fibrosas y auxiliares.
- Estudio biométrico de fibras celulósicas y otras.
- Productos de proceso y productos finales desde el punto de vista micrográfico:
- Morfología y características diferenciadoras de las fibras, cargas, almidones y otras materias del proceso pastero-papelerero.
- Características diferenciadoras de maderas y fibras.

- 3. Análisis micrográficos aplicados al sector pastero-papelerero**
 - Confección de preparaciones para observación al microscopio.
 - Reactivos de tinción y colorantes específicos.
 - Preparaciones permanentes y temporales.
 - Preparación de la madera y otras materias primas para el estudio micrográfico.
 - Corte de madera.
 - Cortes transversal, tangencial y radial.
 - Preparación de muestras de madera y fibras para observación microscópica.
 - Análisis microscópico de fibras:
 - Identificación de especies.
 - Análisis microscópico de fibras cuantitativo.
 - Caracterización de longitud y anchura de fibras.
 - Recuento de fibras. Factores de conversión.
 - Análisis microscópico de cargas.
 - Análisis microscópico de manchas, depósitos e incrustaciones en papeles y elementos de máquina -telas, rodillos y otros-.
 - Corte del papel para su observación microscópica.
- 4. Microbiología aplicada al proceso y productos pastero-papeleros**
 - Conceptos generales de microbiología.
 - Descripción y clasificación de los microorganismos frecuentes en procesos pastero-papeleros.
 - Características e importancia de los microorganismos en el proceso productivo pastero-papelerero.
 - Ensayos microbiológicos aplicados a la industria pastero-papelerera:
 - Técnicas de cultivo, siembra e incubación.
 - Identificación y recuento de microorganismos.
 - Retirada e inertización de residuos y de limpieza del material.
 - Técnicas de limpieza, desinfección o esterilización y productos biocidas utilizados a tal fin.
 - Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos químicos y biocidas.
- 5. Registro y evaluación de los datos obtenidos en el laboratorio pastero-papelerero**
 - Programas informáticos específicos del sector:
 - LIMS, Hojas de cálculo, bases de datos etc.
- 6. Eliminación de residuos generados en el laboratorio**
 - Naturaleza de los residuos específicos del sector:
 - Valoración de su peligrosidad
 - Procedimientos establecidos para su eliminación dependiendo de su naturaleza.
- 7. Aplicación de la normativa en el laboratorio pastero-papelerero**
 - Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras.
 - Normas de calidad en el laboratorio -Buenas Prácticas Laboratorio-.
 - Normas de seguridad, y ambientales específicas de estos ensayos:
 - Evacuación en emergencias.
 - Equipos de protección individual (EPIs).
 - Riesgos para la salud y la seguridad.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: ANÁLISIS QUÍMICOS PASTERO-PAPELEROS

Código: MF1543_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1543_3 Supervisar y realizar análisis químicos pastero-papeleros

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las características químicas de las materias primas fibrosas y auxiliares así como de los productos intermedios -pastas celulósicas, lejías, aguas, productos químicos, residuos, vertidos, entre otros- y finales del proceso pastero-papelerero.

CE1.1 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades químicas a controlar en la fabricación de pastas celulósicas.

CE1.2 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades químicas a controlar en la fabricación de papeles y productos pastero-papeleros.

CE1.3 Identificar las características químicas de las materias primas fibrosas y productos auxiliares del proceso pasteropapelerero.

CE1.4 Describir las características químicas de los distintos tipos de pastas, papeles y cartones, así como de los productos de transformación de los mismos.

CE1.5 Relacionar las características químicas de las materias primas y auxiliares con las variables del proceso y las propiedades del producto final.

CE1.6 Relacionar las características químicas de las pastas celulósicas con la calidad de los papeles con recubrimientos especiales obtenidos.

C2: Poner a punto y mantener calibrados equipos de análisis de características químicas y, en su caso, organizar la aplicación de nuevos procedimientos de análisis químico.

CE2.1 Analizar las normas UNE e internacionales relativas a los análisis químicos en el sector pastero-papelerero y sus condiciones de aplicación en el mismo.

CE2.2 Determinar el sistema y periodicidad de la calibración de equipos de análisis, así como su correspondencia con las normas en vigor.

CE2.3 Realizar la calibración y el mantenimiento de uso de los equipos de análisis químico en materias primas, pastas, papeles y transformados de acuerdo con la programación prevista.

CE2.4 Gestionar estadísticamente los resultados de la calibración de aparatos de análisis, asegurando la permanencia dentro de los límites fijados y la adecuada difusión y conservación de los datos y documentación generados.

CE2.5 Determinar relaciones y equivalencias entre magnitudes, resultados y características, respecto de aplicaciones papeleras concretas.

C3: Preparar muestras, reactivos y material adecuados para el tipo de sustancia y análisis químico a realizar, conforme a especificaciones.

CE3.1 Calcular el tipo de muestras necesario y decidir las características que deben reunir para abastecer en cantidad y calidad las necesidades de los análisis químicos programados.

CE3.2 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra a analizar a partir de materias primas o auxiliares y productos en proceso o finales.

CE3.3 Realizar el mantenimiento de primer nivel y la limpieza específica de los aparatos y material de preparación de muestras analíticas, así como su calibración periódica respecto a patrones establecidos.

C4: Efectuar análisis químicos sobre materias primas fibrosas o no y aguas, relacionándolas con el control del producto y del proceso.

CE4.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades químicas de materias primas fibrosas y no- fibrosas.

CE4.2 Identificar las normas y los procedimientos de análisis utilizados para controlar las propiedades químicas de materias primas fibrosas -maderas, plantas anuales, textiles y otras- y no fibrosas -cargas, colorantes, colas, aditivos, entre otras-.

CE4.3 Describir los componentes químicos de la madera y otras materias primas y auxiliares del proceso pastero-papelerero, interpretando las principales técnicas de análisis químico e instrumental utilizadas en su control.

CE4.4 Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de materia prima a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE4.5 Realizar análisis químicos sobre las materias primas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón y derivados de papel y cartón.

CE4.6 Analizar y valorar los componentes químicos de aguas y vertidos de procesos pastero-papeleros.

CE4.7 Interpretar las principales técnicas de análisis químico e instrumental utilizadas en control de calidad de aguas y de vertidos del proceso de fabricación de productos pastero-papeleros.

CE4.8 A partir de los datos suministrados por el instrumento que mida consistencia en continuo, de forma manual y/o automática:

- Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista y emitir hipótesis sobre relación causa-efecto de las variaciones de calidad e influencia en el proceso.
- Relacionar la información -medida- que suministra el método instrumental con las propiedades que permiten identificar o medir la concentración de una sustancia.

C5: Efectuar análisis químicos sobre pastas celulósicas y productos del proceso de fabricación de pastas, relacionándolos con el control del producto y del proceso.

CE5.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades químicas de pastas celulósicas.

CE5.2 Identificar las normas y los procedimientos de análisis utilizados para controlar las propiedades químicas de pastas celulósicas.

CE5.3 Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de pasta celulósica a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE5.4 Realizar análisis químicos sobre las pastas celulósicas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de papel, cartón y derivados de papel y cartón.

CE5.5 Realizar análisis químicos sobre los productos propios del proceso de fabricación de pastas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pastas y en la posterior fabricación de papel, cartón y derivados de papel y cartón.

CE5.6 A partir de datos de viscosidad intrínseca que mide la longitud de la cadena de celulosa:

- Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista y emitir hipótesis sobre relación causa-efecto de las variaciones de calidad e influencia en el proceso.
- Relacionar la información -medida- que suministra el método instrumental con las propiedades que permiten identificar la calidad del producto.

CE5.7 Identificar los parámetros a controlar en los efluentes del proceso de fabricación de pastas.

C6: Efectuar análisis químicos sobre papeles y productos papeleros y sobre productos del proceso de fabricación del papel, relacionándolas con el control del producto y del proceso.

CE6.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades químicas de los papeles y productos papeleros.

CE6.2 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las propiedades químicas de papeles y productos papeleros.

CE6.3 Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de papeles y productos papeleros a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE6.4 Reconocer químicamente papeles y productos papeleros procedentes de las principales empresas productoras para determinar los más adecuadas a los tipos de proceso de manipulado o transformación y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.

CE6.5 Realizar análisis químicos sobre papeles y productos papeleros para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de cartón ondulado y derivados de papel y cartón.

CE6.6 Realizar análisis químicos sobre productos del proceso de fabricación de papel para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la posterior fabricación de cartón ondulado y derivados de papel y cartón.

CE6.7 A partir de los datos suministrados por un pHmetro dotado de una sonda específica que permita determinar el pH superficial, de forma manual y/o automática:

- Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista y emitir hipótesis sobre relación causa-efecto de las variaciones de calidad e influencia en el proceso.
- Relacionar la información -medida- que suministra el método instrumental con las propiedades que permiten identificar o medir la concentración de una sustancia.

CE6.8 Identificar los parámetros a controlar en los efluentes del proceso de fabricación de papel.

C7: Registrar resultados y relacionarlos con variables y características de calidad y con factores que incidan en la producción y marcha general del proceso pastero-papeleros y en los productos acabados.

CE7.1 Recopilar los datos de múltiples análisis químicos pastero-papeleros para asegurar fiabilidad y coherencia, tratarlos estadísticamente y valorar su validez o la necesidad de repetir los mismos.

CE7.2 Efectuar cálculos para expresar los resultados en las unidades adecuadas y aplicar las fórmulas, tablas, gráficas o conversiones pertinentes.

CE7.3 Registrar los datos en los soportes informatizados o manuales prescritos, comunicarlos en tiempo y forma establecidos, gestionar la documentación generada y asegurar su archivo y custodia.

CE7.4 Evaluar los resultados obtenidos en los análisis químicos en función del proceso de fabricación pastero-papeleros y de los problemas que pueden surgir durante el mismo o las modificaciones que serían aconsejables para lograr o mantener la calidad prevista.

CE7.5 Relacionar los resultados obtenidos con posibles problemas en la aplicación del papel o cartón fabricados y con posibles reclamaciones técnicas internas o por parte de clientes.

C8: Analizar la normativa de prevención de riesgos laborales y medio-ambientales aplicables al laboratorio químico pastero-papeleros, controlando su cumplimiento.

CE8.1 Identificar y caracterizar las normas de prevención de riesgos aplicables al laboratorio pastero-papelero y a los procesos, equipos, máquinas, productos y materiales utilizados en él.

CE8.2 Clasificar los riesgos para la salud y la seguridad derivados de la utilización de los productos químicos y de los aparatos propios del laboratorio de análisis químico pastero-papelero.

CE8.3 Describir los equipos de protección individual -EPIs- correspondientes al laboratorio de análisis químicos pasteropapelero, su modo de utilización y su aplicación práctica.

CE8.4 Identificar la normativa de recogida, inertización y eliminación o retirada de residuos y rechazos del laboratorio químico pastero-papelero.

CE8.5 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los análisis sobre papeles y productos papeleros.

CE8.6 Valorar las consecuencias para el medio ambiente de la eliminación de los residuos originados en el propio control de calidad pastero-papelero, promoviendo actuaciones consecuentes.

CE8.7 Describir los protocolos de actuación ante derrames, accidentes y situaciones de emergencia en el laboratorio de química papelera.

CE8.8 Participar en simulacros de evacuación, asumiendo el rol que a su cargo o posición organizativa corresponda.

CE8.9 Supervisar el cumplimiento de la normativa medioambiental aplicable, alertando o corrigiendo anomalías según el caso.

Contenidos

1. Introducción al análisis químico pastero papelerero.

- Normas específicas del laboratorio de análisis químico pastero papelerero.
- Glosario de términos químicos y de operaciones básicas de laboratorio.
- Material y procedimientos básicos en un laboratorio de análisis químico.
- Manipulación de materias y materiales.
- Mantenimiento, preparación y uso de equipos y aparatos comunes en un laboratorio químico.
 - Calibración de aparatos (balanzas, estufas, muflas, mantas calefactoras, baños, termómetros, densímetros, entre otros) y materiales según normas estandarizadas y de calidad.
- Clasificación de reactivos químicos:
 - Criterios de: naturaleza química, categoría comercial, pureza, utilidad, seguridad.
 - Manipulación y almacenamiento de reactivos siguiendo criterios normativos y de seguridad.
 - Etiquetado de los reactivos.
- Cálculos de incertidumbres aplicados a la preparación de reactivos y equipos.
 - Errores determinados e indeterminados.
 - Ensayos estadísticos y análisis de errores.
 - Cálculo de incertidumbres.
 - Trazabilidad

2. Registro y evaluación de los datos obtenidos en el laboratorio pastero-papelero.

- Programas informáticos específicos del sector:
 - LIMS, Hojas de cálculo, bases de datos etc.

3. Preparación de disoluciones y diluciones.

- Unidades de medida y cálculo de concentraciones
- Clasificaciones de muestras y analitos.
 - Tamaño de la muestra y nivel de analito.
 - Límites de detección.
 - Preconcentración de analitos.

4. Composición química de las materias primas y del agua en los procesos pastero-papeleros

- Composición química y propiedades de la madera y otras materias primas no madereras.
 - Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en madera y otras materias primas y auxiliares.
 - Identificación y otros parámetros de calidad, análisis de humedad, cenizas, holocelulosa, lignina y extractos.
- Composición química y propiedades del agua y de los vertidos de procesos pastero-papeleros.
- Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en aguas y vertidos:
 - Aguas de fabricación en procesos pastero-papeleros.
 - Aguas de calderas.
- Valoraciones de neutralización, aplicación al análisis de aguas.
- Valoraciones de oxidación-reducción, aplicación al análisis de aguas.
- Composición química y propiedades de efluentes de procesos pastero-papeleros.
 - Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en efluentes líquidos.
 - Principales parámetros a controlar:
 - Sólidos totales, disueltos y en suspensión
 - Demanda bioquímica de Oxígeno DBO₅
 - Demanda química de oxígeno DQO
 - Carbono orgánico total
 - Nitrógeno y fósforo

5. Aplicación de métodos analíticos para el análisis químico de pastas papeleras

- Composición química y propiedades de pastas mecánicas, químicas y semiquímicas.
- Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en las pastas y los productos que intervienen en su fabricación.
 - Valoraciones de oxidación-reducción.
 - Aplicación al análisis de lejías de cocción.
 - Índice Kappa, celulosa -alfa, beta y gamma-.
 - Valoraciones de neutralización.
 - Aplicación al análisis de lejías de cocción.
 - Análisis de lejías de blanqueo. Análisis de sólidos disueltos en lejías negras.
 - Análisis de vertidos, residuos y productos del proceso de fabricación de pastas.
- Técnicas de análisis instrumentales y aplicación al control de calidad.

6. Aplicación de métodos analíticos para el análisis químico de papel, cartón y sus derivados

- Composición química y propiedades del papel, cartón y sus transformados.
- Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en papel, cartón y sus derivados y en los productos que intervienen en su fabricación.

- Análisis de papeles, cartones y derivados papeleros.
- Análisis de aditivos, cargas, colas, entre otras.
- Análisis de manchas.
- Análisis de vertidos, residuos y subproductos de fabricación de papel y productos del proceso.

7. Eliminación de residuos generados en el laboratorio.

- Naturaleza de los residuos químicos
- Valoración de su peligrosidad
- Procedimientos establecidos para su eliminación dependiendo de su naturaleza.

8. Aplicación de la normativa en el laboratorio pastero-papelerero.

- Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras.
- Normas de calidad en el laboratorio -Buenas Prácticas Laboratorio-.
- Normas de seguridad, y ambientales específicas de estos ensayos:
 - Evacuación en emergencias.
 - Equipos de protección individual (EPIs).
 - Riesgos para la salud y la seguridad.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: ENSAYOS FÍSICOS Y FISICOQUÍMICOS PASTERO-PAPELEROS

Código: MF1542_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1542_3 Supervisar y realizar ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las características físicas y físico-químicas de las materias primas fibrosas y auxiliares así como de los productos intermedios -pastas celulósicas- y finales del proceso pastero-papelerero.

CE1.1 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades físicas y físico-químicas a controlar en la fabricación de pastas celulósicas y productos papeleros.

CE1.2 Identificar las características de las materias primas fibrosas y productos auxiliares del proceso pastero-papelerero.

CE1.3 Describir las características de los distintos tipos de pastas, papeles y cartones, así como de los productos de transformación de los mismos.

CE1.4 Relacionar las características de las materias primas y auxiliares con las variables del proceso y las propiedades del producto final.

CE1.5 Relacionar las características de una pasta celulósica de origen eucalipto con la calidad del papel para impresión o escritura final obtenido.

C2: Calibrar y poner a punto los aparatos de control de características de ensayos físicos y fisicoquímicos.

CE2.1 Analizar las normas UNE e internacionales relativas a los ensayos físicos y fisicoquímicos en el sector pastero-papelerero y sus condiciones de aplicación.

CE2.2 Determinar el sistema y periodicidad de la calibración de aparatos de ensayo, así como su correspondencia con las normas en vigor.

CE2.3 Realizar la calibración y el mantenimiento de uso de los equipos de ensayos físicos y físico-químicos en materias primas, pastas, papeles y transformados de acuerdo con la programación prevista.

CE2.4 Gestionar estadísticamente los resultados de la calibración de aparatos de ensayo, asegurando la permanencia dentro de los límites fijados y la adecuada difusión y conservación de los datos y documentación generados.

CE2.5 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de un aumento en el grado de refinado, determinar relaciones y equivalencias entre magnitudes, resultados y características de aplicaciones pastero-papeleras en un papel de embalaje.

C3: Preparar probetas adecuadas para el tipo de muestra y ensayos a realizar, conforme a especificaciones pastero-papeleras.

CE3.1 Calcular el número de probetas necesario y decidir las características que deben reunir para abastecer en cantidad y calidad las necesidades de los ensayos físicos y fisicoquímicos programados.

CE3.2 Realizar según normas hojas de formeta y con el análisis de las características del papel obtenido, valorar las de la materia prima de procedencia.

CE3.3 Preparar probetas de cartón ondulado y de papeles cara o tripa por separado, para realizar ensayos del cartón ondulado o de sus componentes individualizados.

CE3.4 Preparar probetas específicas para los ensayos de impresión sobre papeles y cartones.

CE3.5 Preparar las probetas de los ensayos de embalajes pastero-papeleros según las especificaciones vigentes.

CE3.6 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los utensilios y aparatos de preparación y corte de probetas, así como su calibración periódica respecto a patrones establecidos.

C4: Efectuar pruebas y medidas de variables físicas y físico-químicas sobre materias primas fibrosas y auxiliares, relacionándolas con el control del producto y del proceso.

CE4.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades de materias primas fibrosas y auxiliares.

CE4.2 Identificar las normas y los equipos de ensayo utilizados para controlar las propiedades físicas y físico-químicas de materias primas fibrosas -maderas, anuales, textiles y otras- y auxiliares -cargas, colorantes, colas, aditivos, entre otros-.

CE4.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de una madera de pino, elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que midan la longitud de la fibra, la que mejor corresponde al tipo de materia prima a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE4.4 Reconocer y efectuar pruebas físicas y físico-químicas sobre distintas materias primas celulósicas para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papeleros.

CE4.5 Realizar pruebas y ensayos físicos y físico-químicos sobre las materias primas no fibrosas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón plano y derivados de papel y cartón.

CE4.6 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

C5: Efectuar pruebas y medidas de variables físicas y físico-químicas sobre pastas celulósicas, relacionándolas con el control del producto y del proceso.

CE5.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades de pastas celulósicas.

CE5.2 Identificar las normas y los equipos de ensayo utilizados para controlar las propiedades físicas y físico-químicas de pastas celulósicas.

CE5.3 Evaluar pastas celulósicas de diferentes fabricantes.

CE5.4 Realizar pruebas y ensayos físicos y físico-químicos sobre las pastas celulósicas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad del papel, cartón plano y derivados de papel y cartón.

CE5.6 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los ensayos físicos y fisicoquímicos sobre pastas celulósicas.

C6: Efectuar pruebas y medidas de variables físicas y físico-químicas sobre papeles y productos papeleros, relacionándolas con el control del producto y del proceso.

CE6.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades de los papeles y productos papeleros.

CE6.2 Identificar las normas y los equipos de ensayo utilizados para controlar las propiedades físicas y físico-químicas de papeles y productos papeleros.

CE6.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de papel tisú, elegir la pasta que mejor se adapta a la absorción de agua.

CE6.4 Evaluar papeles y productos papeleros de diferentes fabricantes.

CE6.5 Realizar pruebas y ensayos físicos y físico-químicos sobre papeles y productos papeleros para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad de cartón plano y derivados de papel y cartón.

CE6.6 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los ensayos y análisis sobre papeles y productos papeleros.

C7: Registrar resultados y relacionarlos con variables y características de calidad y con factores que incidan en la producción y marcha general del proceso y en los productos acabados.

CE7.1 Recopilar los datos de múltiples ensayos físicos y físico-químicos para asegurar fiabilidad y coherencia, tratarlos estadísticamente y valorar su validez o la necesidad de repetir los ensayos.

CE7.2 Efectuar cálculos para expresar los resultados en las unidades adecuadas y aplicar las fórmulas, tablas, gráficas o conversiones pertinentes.

CE7.3 Registrar los datos en los soportes informatizados o manuales prescritos, comunicarlos en tiempo y forma establecidos, gestionar la documentación generada y asegurar su archivo y custodia.

CE7.4 Evaluar los resultados obtenidos en los ensayos físicos y físico-químicos en función del proceso de fabricación y de los problemas que pueden surgir durante el mismo o las modificaciones que serían aconsejables para lograr o mantener la calidad prevista.

CE7.5 Relacionar los resultados obtenidos con posibles problemas en la aplicación del papel o cartón fabricados y con posibles reclamaciones técnicas internas o por parte de clientes.

C8: Aplicar la legislación de prevención de riesgos laborales personales y ambientales a los ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

CE8.1 Identificar la legislación de Prevención de Riesgos Laborales en vigor aplicable a la realización de ensayos físicos y físico - químicos pastero-papeleros.

CE8.2 Clasificar los riesgos para la salud y la seguridad derivados de la utilización de los productos químicos y de los, aparatos de ensayo propios del laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

CE8.3 Describir los equipos de protección individual -EPIs- correspondientes al laboratorio de ensayos físicos y físico-químicos pastero-papeleros, su modo de utilización y su aplicación práctica.

CE8.4 Identificar la normativa de recogida, inertización y eliminación o retirada de residuos y rechazos del laboratorio o taller de ensayos pastero-papeleros.

CE8.5 Valorar las consecuencias para el medio ambiente de la eliminación de los residuos originados en el propio control de calidad pastero-papelerero, promoviendo actuaciones consecuentes.

CE8.6 Describir los protocolos de actuación ante derrames, accidentes y situaciones de emergencia en el laboratorio de ensayos físicos y físico-químicos papeleros.

CE8.7 Participar en simulacros de evacuación, asumiendo la responsabilidad que a su cargo o posición organizativa corresponda.

Contenidos

1. Ensayos físicos y fisicoquímicos de las materias primas pastero-papeleras.

- Normas específicas del laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero papeleros.
- Características físicas y físico-químicas de las materias primas fibrosas y auxiliares -cargas, colas, colorantes, aditivos- y otros materiales utilizados como materias primas en los procesos de fabricación de productos pastero-papeleros.
- Fundamento teórico y medida.
- Definición de las propiedades.
- Unidades normalizadas.
- Relación con el proceso de fabricación, almacenamiento y utilización posterior.

2. Ensayos físicos y fisico-químicos en materias primas fibrosas y auxiliares y productos en proceso.

- Ensayos de: humedad, abrasividad, granulometría, contenido en impurezas, rendimiento, entre otros-.
- Métodos y equipos utilizados.
- Unidades de medida y expresión de resultados.
- Calidad, Buenas prácticas,
- Prevención de riesgos y normativa ambiental aplicables en el laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

3. Ensayos físicos y fisicoquímicos de las pastas para papel

- Ensayos de: densidad aparente, volumen, resistencias a la tracción, rasgado, estallido, clasificación de fibras, longitud de fibras, blancura, opacidad, cenizas, humedad, puntos sucios, consistencia, grado Schopper, curva de refino (pila Valley, molino PFI), entre otros-.
- Definición de las propiedades.
- Relación con el proceso de fabricación, almacenamiento y utilización posterior.
- Clasificación de las pastas.
- Métodos y equipos utilizados.
- Unidades de medida y expresión de resultados.

4. Ensayos físicos y fisicoquímicos del papel, cartón plano y derivados de papel y cartón

- Características físicas y físico-químicas del papel, cartón y derivados de papel y cartón.
- Definición de las propiedades.
- Identificación de normas.
- Fundamento teórico y medida.
- Causas de error.
- Sentidos y caras en el papel.
- Relación con el proceso de fabricación, almacenamiento y utilización posterior.
- Clasificación de papeles, cartones y derivados de papel y cartón.

- Normativa aplicable.
- Ensayos físicos y físico-químicos en papel y cartón plano: Humedad, gramaje, espesor, mano, tracción, estallido, desgarró, plegado, resistencia en húmedo, rigidez, ensayos de permeabilidad y absorción, porosidad Gurley, permeabilidad al aire Bentsen, a las grasas, al vapor de agua, encolado, capilaridad-, lisura, arranque, estabilidad dimensional, propiedades ópticas -blancura, opacidad, brillo, color- y otros ensayos.
- Métodos y equipos utilizados.
- Unidades de medida y expresión de resultados.

5. Ensayos de impresión sencillos y específicos sobre derivados papeleros

- Ensayos específicos sencillos de impresión sobre papel, cartón plano o derivados papeleros ensayos de arranque IGT, mandriles, desprendimiento de polvillo IGT, ceras Dennison, Micro-contour test, débil entintado, etc.
 - Métodos y equipos utilizados.
 - Unidades de medida y expresión de resultados.
- Ensayos específicos de papeles cara y plancha de cartón ondulado: Cóncora, Ring crush test (RCT), Short, Compression test (SCT), etc.
 - Métodos y equipos utilizados.
 - Unidades de medida y expresión de resultados.
- Ensayos específicos de derivados papeleros (ensayos para cajas de cartón plano u ondulado, estuches, cuadernos, sobres, etc.)
 - Métodos y equipos utilizados.
 - Unidades de medida y expresión de resultados.

6. Eliminación de residuos generados en el laboratorio.

- Naturaleza de los residuos químicos
- Valoración de su peligrosidad
- Procedimientos establecidos para su eliminación dependiendo de su naturaleza.

7. Registro y evaluación de los datos obtenidos en el laboratorio pastero-papeleró.

- Programas informáticos específicos del sector:
 - LIMS, Hojas de cálculo, bases de datos etc.

8. Aplicación de la normativa en el laboratorio pastero-papeleró.

- Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras.
- Normas de calidad en el laboratorio -Buenas Prácticas Laboratorio-.
- Normas de seguridad, y ambientales específicas de estos ensayos:
 - Evacuación en emergencias.
 - Equipos de protección individual (EPIs).
 - Riesgos para la salud y la seguridad.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORABLES DE CONTROL DEL PRODUCTO PASTERO-PAPELERO

Código: MP0565

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar y aplicar la normativa referida a buenas prácticas en el laboratorio, seguridad e higiene y control medio-ambiental, recogiendo los resultados en los soportes informáticos previstos.

CE1.1 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

CE1.2 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.

CE1.3 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:

- Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.
- Control y mantenimiento preventivo de equipos.
- Metodología del proceso analítico.
- Calibración de equipos.
- Asistencia técnica y documental al cliente.
- Tratamiento de la documentación.
- Programa de coste de calidad.
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

CE1.4 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.

C2: Realizar toma de muestras y el traslado de las mismas en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas.

CE2.1 Establecer el número de muestras a tomar de acuerdo al programa de muestreo preestablecido con criterios estadísticos.

CE2.2 Diferenciar los distintos procedimientos para la recogida de muestras identificando los requerimientos de transporte y conservación.

CE2.3 Realizar toma de muestras representativas, con el instrumental adecuado, controlando las condiciones de asepsia.

CE2.4 Codificar las muestras adecuadamente registrando en formato estandarizado, el lugar, la hora, la persona, los utensilios, la cantidad, identidad, naturaleza y otros datos que pudieran condicionar los resultados analíticos.

CE2.5 Cerrar adecuadamente los contenedores abiertos e identificarlos como muestreados.

CE2.6 Establecer y registrar las condiciones de transporte y conservación de las muestras que garanticen la preservación de posibles contaminaciones.

CE2.7 Controlar la representatividad y homogeneidad del muestreo mediante la aplicación de normas de calidad.

CE2.8 Archivar toda la documentación necesaria para garantizar la trazabilidad de la muestra y los requisitos exigidos en una posible auditoría externa.

C3: Realizar o colaborar en la realización de análisis micrográficos y microbiológicos sobre los productos pastero-papeleros propios del sector de aplicación (fábricas de pasta de celulosa, fábricas de papel o fábricas de cartón).

CE3.1 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra para observación al microscopio o para análisis

CE3.2 Realizar análisis micrográficos o microbiológicos.

CE3.3 Registrar los resultados obtenidos y realizar informe.

C4: Realizar análisis químicos sobre los productos pastero-papeleros propios del sector de aplicación (fábricas de pasta de celulosa, fábricas de papel o fábricas de cartón).

CE4.1 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra.

CE4.2 Realizar análisis químicos.

CE4.3 Registrar los resultados obtenidos y realizar informe.

C5: Realizar análisis físicos o fisicoquímicos sobre los productos pastero-papeleros propios del sector de aplicación (fábricas de pasta de celulosa, fábricas de papel o fábricas de cartón).

CE5.1 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra.

CE5.2 Realizar análisis físicos o fisicoquímicos.

CE5.3 Registrar los resultados obtenidos y realizar informe.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Colaboración en los Planes de control de calidad del departamento correspondiente.

- Valoración de organigramas, así como de las relaciones organizativas y funcionales y el departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.
- Valoración de la aplicación de las BPL en los procesos que se ejecuten en la empresa.

2. Actividades de muestreo para ensayos y análisis, en los productos pastero-papeleros propios del sector de aplicación (fábricas de pasta de celulosa, fábricas de papel o fábricas de cartón).

- Toma de muestras representativas con los procedimientos establecidos y normalizados.
- Traslado de las muestras en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas.
- Preparación de muestras y reactivos para el análisis químico.

3. Realización de análisis micrográficos y microbiológicos propios de la industria donde se ubique.

- Empleo de los instrumentos de separación y equipos, que se encuentren a su disposición, para realizar los análisis.
- Realización del análisis sobre el producto
- Registro de todos los datos obtenidos en los soportes adecuados.
- Elaboración de informes técnicos de los análisis realizados.

4. Realización de análisis químicos en materiales y productos en los productos pastero-papeleros del sector de aplicación (fábricas de pasta de celulosa, fábricas de papel o fábricas de cartón).

- Empleo de los instrumentos de separación y equipos, que se encuentren a su disposición, para realizar los análisis.

- Realización del análisis sobre el producto
- Registro de todos los datos obtenidos en los soportes adecuados.
- Elaboración de informes técnicos de los análisis realizados.

5. Realización de ensayos físicos y fisicoquímicos en materiales y productos pastero-papeleros del sector de aplicación (fábricas de pasta de celulosa, fábricas de papel o fábricas de cartón).

- Empleo de los instrumentos de separación y equipos, que se encuentren a su disposición, para realizar los análisis.
- Realización del análisis sobre el producto
- Registro de todos los datos obtenidos en los soportes adecuados.
- Elaboración de informes técnicos de los análisis realizados.

6. Integración y comunicación en el centro de trabajo

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

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0052_3: Calidad en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF1544_3: Análisis micrográficos y microbiológicos pastero-papeleros	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF1543_3: Análisis químicos pastero-papeleros	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1542_3: Ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Laboratorio de control pastero-papelero	120	120
Almacén de productos químicos	15	15

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Laboratorio de control pastero-papelero	X	X	X	X
Almacén de productos químicos	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet - Software específico de la especialidad - Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos

Laboratorio de control pastero-papelerero	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumental y contenedores diversos para la toma de muestras. - Equipos específicos (Termómetros, pHmetros, colorímetros, muestreadores de aire, entre otros posibles). - Material general de laboratorio. - Microscopios, lupas binoculares, micrótomos y estéreo-microscopios. - Equipos de fotografía y video. - Sistemas manuales y automáticos de estudio biométrico y caracterización de fibras (Kajaani y otros). - Medios de cultivo y equipos de análisis bacteriológico. - Analizadores en línea de características químicas -pH, cloro residual, demanda catiónica, etc. - Equipos específicos de análisis químico (maderas, otras materias primas, leñas negras, blancas y verdes, papeles, cartones y derivados papeleros). - Equipos de análisis instrumental. - Equipos de ensayo de pastas: Desintegradores de pastas, Refinos de laboratorio -Pila Valley, P.F.I., entre otros-, Viscosímetro, Medidores de grado de refino -Schopper, Canadian Standard Freeness, etc-, Formador de hojas, Clasificadores de fibras -Bauer Mac Nett, Kajaani, etc. - Equipos de ensayo de papeles y cartones: <ul style="list-style-type: none"> - Para características de resistencia: Cóncora, Ring Crush Test - RCT-, Short Compression Test -SCT-, Dinamómetro para resistencias a la tracción y alargamiento, Rigidómetros -Taber, Kodak, entre otros- Desgarrómetro, Medidor de dobles pliegues, Medidores de resistencia al estallido; - Para características estructurales: Balanzas de gramaje, Medidores de encolado - Cobb, Carson, entre otros-, Medidores de formación de hoja - Ambertec y otros-, Medidores de espesor, Porosímetros, Medidores de ascensión capilar, entre otros. - Para características ópticas: Medidores de blancura, opacidad, brillo y color - Photovolt, Elrepho, Gretag, entre otros-. - Para características superficiales y de imprimabilidad: Medidores de lisura y rugosidad -Bekk, Bendtsen, entre otros-, Medidores de resistencia superficial -Ceras Dennison, arranque IGT, huella IGT, entre otros-, Micro-contour test. - Equipos de ensayo de derivados papeleros: Compresión de cajas, resistencia a la caída libre de las cajas, resistencia al apilamiento de cajas, mesas vibrantes, entre otros. - Instrumentos de medida, regulación y sistemas de control: termómetros, manómetros, medidores de densidad, medidores de refino en línea, viscosímetros, medidores de Índice Kappa, medidores de defectos, sistemas de control de calidad -gramaje, humedad, calibre, blancura, cenizas, color, etc.
Almacén de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> - Armarios de seguridad. - Estanterías. - Vitrinas. - Botiquín. - Equipos de protección individual (un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticorrosivos de material autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad, ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos.

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

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

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para

un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

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

ANEXO III

IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Organización y control de ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos

Código: QUIA0112

Familia Profesional: Química.

Área profesional: Análisis y control

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación Profesional de referencia:

QUI655_3 Organización y control de ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos. (RD 1788/2011, de 16 de diciembre).

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

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

UC2197_3: Reconocer las propiedades de los materiales y productos asociados a sus procesos de fabricación o transformación

UC2198_3: Organizar, supervisar y realizar la calibración y verificación de los equipos y ensayos metrológicos y evaluar los resultados

UC2203_3: Organizar y gestionar la prevención de riesgos laborales en la realización de ensayos destructivos

UC2200_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas, y evaluar los resultados

UC2201_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos y evaluar los resultados

UC2202_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos, y evaluar los resultados

UC2199_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos de materiales y productos en la máquina universal y evaluar los resultados

Competencia general:

Organizar, supervisar, y en su caso, realizar Ensayos Destructivos (ED) orientados al análisis y control de calidad sobre materias primas, productos semielaborados y acabados, uniones soldadas, equipos o componentes en servicio, actuando bajo procedimientos y normas vigentes nacionales y/o internacionales reconocidos, evaluando y registrando los resultados obtenidos, y cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales correspondientes.

Entorno Profesional:Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional, tanto por cuenta propia como ajena, en empresas de los distintos sectores productivos, públicas y privadas, de cualquier tamaño, así como en centros de investigación, pudiendo desempeñar su función en el laboratorio o con su equipo de campo a pie de obra, en estructuras o instalaciones, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior y tienen a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores industriales, construcción y obra civil, y dentro de los industriales: siderometalúrgico; fabricación mecánica (automoción, naval, entre otros); plásticos; aeronáutico y aeroespacial; textil, confección y piel; papel y cartón; madera y afines; vidrio y cerámica; entre otros, en los procesos de fabricación y conformado de materiales metálicos y no metálicos, así como de sus uniones.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Técnico de ensayos destructivos en control de calidad de uniones soldadas.
Técnico de ensayos destructivos en productos de fabricación mecánica.
Técnico de ensayos destructivos en industria siderometalúrgica.
Técnico de ensayos destructivos de componentes en servicio.
Analista de ensayos destructivos en el sector de construcción y mantenimiento aeronáutico.
Analista de ensayos destructivos en el sector de automoción.
Analista de ensayos destructivos de los centros tecnológicos y de investigación.
Analista de ensayos destructivos de materias primas y productos acabados.
Analista de ensayos destructivos en construcción y obra civil.
Analista de ensayos destructivos de envases y embalaje.
Analista de ensayos destructivos de materiales y productos textiles, de confección y piel.
Analista de ensayos destructivos de materiales y productos de madera y corcho.
Analista de ensayos destructivos de materiales y productos en vidrio y cerámica.
Analista de ensayos destructivos en el sector de construcción y mantenimiento naval.
Analista de ensayos destructivos de plásticos, elastómeros y materiales compuestos.

Duración de la formación asociada: 880 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0052_3: (Transversal) Calidad en el laboratorio (130 horas)

- UF0105: Control de calidad y buenas prácticas en el laboratorio. (50 horas)
- UF0106: Programas informáticos para tratamiento de datos y gestión en el laboratorio. (40 horas)
- UF0107: Aplicación de las medidas de seguridad y medio ambiente en el laboratorio. (40 horas)

MF2197_3: Reconocimiento de las propiedades de los materiales y productos asociados a su proceso de fabricación o transformación (120 horas)

- UF2463: Reconocimiento de las propiedades, procesos de obtención y de elaboración posterior de los materiales y productos metálicos.(60 horas)
- UF2464: Reconocimiento de las propiedades, procesos de obtención y de elaboración posterior de materiales y productos no metálicos. (60 horas)

MF2198_3: Organizar, supervisar y realizar la calibración y verificación de los equipos y ensayos metrológicos (60 horas)

MF2203_3: Organización y gestión de la prevención de riesgos laborales en la realización de ensayos destructivos (90 horas)

MF2200_3: Organización, supervisión y realización de ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas (90 horas)

MF2201_3: Organización, supervisión y realización de ensayos de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos (90 horas)

MF2202_3: Organización, supervisión y realización de ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos (90 horas)

MF2199_3: Organización, supervisión y realización de ensayos de materiales y productos en la máquina universal. (90 horas)

MP0521: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Organización y control de ensayos destructivos de caracterización de materiales y producto (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

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

PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

Nivel: 3

Código: UC0052_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar el trabajo del laboratorio siguiendo los sistemas de calidad establecidos.

CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza en función de sus objetivos.

CR1.2 Los análisis se realizan en el plazo y procedimientos establecidos.

CR1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias demostradas, y se controla que se realizan en tiempo y forma.

CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos asociados a certificaciones se ajusta a la planificación.

CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar previsto.

CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se realiza adecuadamente.

RP2: Informar y formar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su actividad.

CR2.1 El plan de formación del personal del laboratorio se define y se aplica.

CR2.2 Las instrucciones escritas se elaboran y se comprueba su correcta utilización.

CR2.3 Las instrucciones se encuentran actualizadas y disponibles y son conformes con las normas de buenas prácticas de laboratorio.

CR2.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio están definidas, especificando el acceso a la documentación.

RP3: Gestionar los recursos materiales del laboratorio y controlar las existencias.

CR3.1 Los productos y materiales se organizan y se actualizan los inventarios.

CR3.2 Los productos y materiales se controlan y se solicita la reposición de los mismos en caso necesario.

CR3.3 Para la gestión del laboratorio se tiene también en cuenta criterios económicos.

CR3.4 Las herramientas informáticas se utilizan para el desarrollo de la gestión.

CR3.5 Las actividades del laboratorio se realizan de acuerdo a las normas establecidas.

CR3.6 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se realiza según procedimientos.

RP4: Aplicar y controlar las actividades del laboratorio siguiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo.

CR4.1 La manipulación de productos peligrosos se lleva a cabo cumpliendo las normas de seguridad establecidas.

CR4.2 Los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos se controlan en consecuencia según pautas establecidas.

CR4.3 Las normas de seguridad e higiene se aplican en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos.

CR4.4 Las instrucciones recogen, de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materias/equipos y uso de los EPIs, verificándose que el personal actúa en consecuencia.

CR4.5 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica con la frecuencia prevista.

CR4.6 Las condiciones ambientales del área de trabajo están dentro del rango admisible.

RP5: Controlar el cumplimiento de la normativa medioambiental y responder en situaciones de emergencia.

CR5.1 Las normas y medidas de protección medioambiental están disponibles para todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

CR5.2 Las acciones formativas están programadas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental.

CR5.3 Las acciones necesarias en situaciones de emergencia están previstas para actuar de forma eficiente y segura.

CR5.4 El botiquín del laboratorio se actualiza periódicamente comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes.

CR5.5 El material de emergencias y sus instrucciones de uso se actualizan y están disponibles para su utilización.

CR5.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia se realiza de forma planificada mediante simulaciones específicas.

Contexto profesional

Medios de producción

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

investigaciones y de desarrollos tecnológicos, etc. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad.

Productos y resultados

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Históricos de los informes técnicos. Inventario de laboratorio. Programas y material de cursos de formación. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva.

Unidad de competencia 2

Denominación: RECONOCER LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS ASOCIADOS A SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN O TRANSFORMACIÓN

Nivel: 3

Código: UC2197_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Identificar los procesos de obtención de los materiales metálicos a partir del estudio de sus propiedades.

CR1.1 La aleación de los materiales metálicos y de sus propiedades se diferencia por los elementos de aleación así como por sus constituyentes a través de un análisis de su composición.

CR1.2 Los cambios de constituyentes de materiales metálicos se diferencian en los diagramas de fase, especialmente hierro-carbono.

CR1.3 Los productos semielaborados metálicos se distinguen por sus formas y dimensiones relacionándolos con las normas establecidas.

CR1.4 Las aleaciones se clasifican a través del análisis de sus propiedades para sus aplicaciones industriales.

CR1.5 La constitución de los materiales compuestos metálicos se relaciona con propiedades definidas.

RP2: Identificar los procesos de fabricación o transformación de los materiales no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros) mediante el estudio de sus propiedades.

CR2.1 Los materiales no metálicos se distinguen por sus formas y dimensiones relacionándolos con los procesos de fabricación o transformación.

CR2.2 Los materiales poliméricos y compuestos más importantes se identifican a través de sus componentes y sus propiedades mediante el estudio de sus procesos de fabricación o transformación.

CR2.3 Los materiales de construcción más importantes (hormigón, entre otros) se identifican a través de sus componentes y sus propiedades mediante el estudio de sus procesos de fabricación o transformación.

CR2.4 Los materiales de vidrio y cerámica más importantes se identifican a través de sus componentes y sus propiedades mediante el estudio de sus procesos de fabricación o transformación.

CR2.5 La constitución de los materiales elaborados de origen biológico (papel, madera y corcho, piel, entre otros) se relaciona con propiedades mediante el estudio de sus procesos de fabricación o transformación.

RP3: Diferenciar los procesos de elaboración posterior de materiales metálicos según su complejidad y la influencia del proceso en su comportamiento.

CR3.1 El proceso de moldeo utilizado en los materiales metálicos se reconoce en una pieza obtenida por fundición.

CR3.2 Los productos semielaborados metálicos se identifican por sus acabados y formas asociándolos al proceso de conformado al que han sido sometidos.

CR3.3 Los procesos de conformado de los materiales metálicos se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

CR3.4 Las aplicaciones del producto final y los materiales empleados en la realización de una unión soldada se identifican mediante el proceso de soldadura empleado.

CR3.5 Los tratamientos térmicos aplicados a los productos metálicos se establecen en función de las propiedades físicas finales del material.

CR3.6 Los tratamientos superficiales aplicados a los productos metálicos se establecen en función de las propiedades físicas finales del material.

RP4: Diferenciar los procesos de elaboración posterior de materiales no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros) según su complejidad y la influencia del proceso en su comportamiento.

CR4.1 Los productos semielaborados no metálicos se identifican por sus acabados y formas asociándolos a los procesos de transformación u otros tratamientos al que han sido sometidos.

CR4.2 Los procesos de elaboración de los materiales de construcción se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

CR4.3 Los procesos de elaboración de los materiales de vidrio y cerámica se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

CR4.4 Los procesos de elaboración de los materiales de textil y piel se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

CR4.5 Los procesos de transformación de los materiales de madera se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

CR4.6 Los procesos de transformación de los materiales poliméricos se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

RP5: Identificar las anomalías, discontinuidades, o faltas de homogeneidad esperada que se producen en los materiales y productos, y los procesos que las originan.

CR5.1 Las discontinuidades halladas en los diferentes materiales se relacionan con las alteraciones de sus componentes.

CR5.2 Las discontinuidades halladas en los diferentes materiales se relacionan con las alteraciones de los procesos de elaboración.

CR5.3 Los procesos de desgaste superficial de los materiales se identifican por las condiciones de trabajo a los que han estado sometidos.

CR5.4 Los procesos de fatiga estructural y envejecimiento de los materiales se identifican por el uso a los que han estado sometidos.

CR5.5 Las discontinuidades producidas en un material durante la soldadura se relacionan con las asociadas a cada proceso de soldeo.

CR5.6 Los procesos de deterioro por corrosión en un material se relacionan con las condiciones ambientales y de trabajo existentes.

CR5.7 Las discontinuidades tales como deslaminaciones, huecos, poros e inclusiones se identifican con los procesos de elaboración de materiales compuestos.

CR5.8 Las anomalías encontradas en los materiales de origen biológico se relacionan con alteraciones producidas por medios físicos naturales de sus componentes o por microorganismos.

Contexto profesional

Medios de producción

Catálogo de materiales y productos: catálogo de materiales y productos metálicos, catálogo de materiales y productos de construcción, catálogo de productos de derivados del plástico, catálogo de productos de derivados de origen natural como madera, papel, corcho, textil, piel, entre otros. Diagramas y normas de materiales y productos: diagramas de equilibrio de aleaciones y normas de clasificación de materiales y productos. Equipamiento de reconocimiento de materiales: microscopios metalográficos, lupas binoculares, lupas, reactivos químicos y equipo auxiliar para la preparación de muestras metalográficas, cubetas electrolíticas, pulidoras metalográficas, máquinas de corte, equipo para visualización y tratamiento de imágenes, entre otros. Equipamiento ambiental y térmico: horno para tratamiento térmico, termómetro, termopares, higrómetro, entre otros. Equipamiento general: calibres, reglas milimetradas, papel milimetrado, material fungible, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de protección individual (EPIs).

Productos y resultados

Tablas y gráficas metalográficas elaboradas. Macrográficas elaboradas. Inventario de laboratorio revisado. Informe de constitución de elementos de aleación realizados. Sistemas de protección utilizados. Productos fabricados en materiales compuestos, soldadura, metálicos, entre otros utilizados. Informes y gráficos de uniones soldadas. Gestión de residuos.

Información utilizada o generada

Informe de composición de los materiales. Manuales o atlas de defectos o imperfecciones. Normas y catálogos de productos comerciales. Documentación de productos y reactivos químicos y manuales de equipos. Fichas de seguridad de productos y reactivos químicos. Gráficos, tablas e informes relacionados con la existencia de defectos de las piezas en procesos de fabricación. Fotografías y videos de defectos o imperfecciones.

Unidad de competencia 3

Denominación: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR LA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y ENSAYOS METROLÓGICOS Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC2198_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Colaborar en la elaboración del Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de medida y control en proceso, supervisando su correcta aplicación y participando en su revisión, de acuerdo a los resultados obtenidos.

CR1.1 El Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de medida y control se elabora atendiendo a la frecuencia de uso, condiciones ambientales, característica medida, necesidad de los equipos en los procesos, exigencias de las entidades certificadoras y rango de medición.

CR1.2 En el Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de medida y control se establecen procedimientos estadísticos aplicables en función de los resultados obtenidos para asegurar la validez de cada calibración.

CR1.3 Los procedimientos estadísticos aplicables al Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de medida y control se actualizan periódicamente en función de los resultados obtenidos para asegurar la validez de cada calibración.

CR1.4 El Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de medida y control se actualiza permanentemente en base al calendario de actividades prefijado.

RP2: Supervisar y participar en la elaboración de los Procedimientos de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de medida y control en proceso, para asegurar el correcto estado de uso y su mantenimiento de los equipos y la validez de las mediciones.

CR2.1 Los Procedimientos de Calibración, Verificación y Mantenimiento de cada uno de los equipos de medida y control se elaboran y supervisan atendiendo al tipo de equipo, característica medida, rango de medición, condiciones ambientales y las exigencias particulares del equipo.

CR2.2 En los Procedimientos de Calibración, Verificación y Mantenimiento de cada uno de los equipos de medida y control se establecen mecanismos de aseguramiento del adecuado estado del equipo en el lugar de trabajo en el que se use habitualmente.

CR2.3 En los Procedimientos de Calibración, Verificación y Mantenimiento de cada uno de los equipos de medida y control se establecen el tipo de estudio a realizar - exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad- para asegurar su validez.

CR2.4 En los Procedimientos de Calibración, Verificación y Mantenimiento de cada uno de los equipos de medida y control se establecen los medios de comparación y las herramientas necesarias que deben usarse para la calibración.

CR2.5 Los Procedimientos de Calibración, Verificación y Mantenimiento de cada uno de los equipos de medida y control se modifican en base a los resultados de las calibraciones precedentes.

RP3: Organizar el estado de certificación de los patrones para realizar la calibración y verificación de los equipos de medida y control en proceso.

CR3.1 Los patrones de referencia se organizan y comprueban que están trazados y son válidos dentro de la fecha de realización de control para asegurar la validez de la calibración y verificación.

CR3.2 Los patrones se seleccionan, aclimatan y preparan de acuerdo a los procedimientos y exigencias particulares del fabricante del equipo para validar la calibración y verificación.

CR3.3 El registro de las certificaciones de los patrones de calibración se organiza de acuerdo al Plan de Calibración, para asegurar la trazabilidad.

CR3.4 Los patrones se organizan para su envío a los laboratorios trazables para garantizar la validez de su certificación.

RP4: Supervisar y realizar las calibraciones, verificaciones y el mantenimiento de los equipos y útiles de medida y control en proceso y emitir el informe de calibración o verificación.

CR4.1 Los equipos y útiles de medida y control se seleccionan, preparan y se aclimatan con el plazo y las condiciones fijadas en la pauta correspondiente para garantizar la validez de la medida.

CR4.2 Los equipos y útiles de medida y control se verifican visual y manualmente para asegurar que no se evidencian daños que pudieran afectar a su operatividad como golpes, falta de componentes, no funcionalidad, entre otras, y se mantienen de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR4.3 Las medidas de los patrones en la cantidad, frecuencia y condiciones fijadas en los procedimientos se efectúan una vez dispuestos en perfecto estado de uso los equipos y útiles de medida y control.

CR4.4 Las mediciones se registran de acuerdo a los procedimientos bien sea manual, o electrónicamente y se efectúan los cálculos requeridos para evaluar el resultado.

CR4.5 El resultado de los cálculos se contrasta con la especificación y se confirma el estado de la calibración o verificación, registrando el resultado y emitiendo el informe correspondiente.

CR4.6 Los equipos y útiles de medida y control calibrados se confirman en su selección con el resultado de la calibración y verificación de forma inequívoca.

CR4.7 Los equipos y útiles de medida y control que no superen la verificación o calibración se supervisa que son retirados, sustituidos o reparados.

RP5: Organizar, supervisar, y en su caso realizar, los ensayos metroológicos dimensionales y la emisión del informe de medición.

CR5.1 Las muestras y probetas se identifican y se preparan de acuerdo a la metrología a realizar en forma, cantidad, aclimatación, sección, entre otras para organizar adecuadamente el ensayo metroológico.

CR5.2 Los equipos y útiles de medida a usar se seleccionan en base a la medida a realizar y se preparan para su uso en el rango requerido.

CR5.3 El número de medidas y su frecuencia a realizar se establece siguiendo los procedimientos aplicables en función del ensayo metroológico.

CR5.4 Las mediciones se anotan en el registro específico ya sea manual o electrónico, y se efectúan los cálculos requeridos para evaluar los resultados.

CR5.5 El informe de la medición metroológica se emite con los resultados registrados para transmitir el resultado en el soporte adecuado.

CR5.6 Los registros de los ensayos metroológicos dimensionales se archivan, así como las probetas ensayadas cuando sea necesario, para garantizar la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales y/o para una posible auditoría.

RP6: Formar e informar al equipo humano a su cargo que interviene en la preparación, manejo e interpretación de la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y metrología dimensional.

CR6.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican estableciendo las relaciones profesionales entre los mismos.

CR6.2 Los objetivos propios del equipo humano en su actividad se identifican en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR6.3 El programa y las instrucciones de formación se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayos vinculados a la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y metrología dimensional para asegurar la homogeneidad en la formación recibida.

CR6.4 La formación del personal a su cargo en la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y metrología dimensional se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR6.5 La formación del personal a su cargo en la interpretación de los resultados de la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y metrología

dimensional se realiza asegurando su adecuada expresión y concreción de los mismos para una eficaz comunicación.

CR6.6 La formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre calibración, verificación, mantenimiento de equipos y los útiles, y metrología dimensional se realiza para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CR6.7 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CR6.8 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y en la metrología dimensional y otra información relevante, se difunde para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR6.9 La formación del personal nuevo en período de instrucción se atiende con especial interés, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

CR6.10 Los resultados de la formación se registran y archivan para evaluar la eficacia de la formación recibida sobre calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y metrología dimensional.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento metrológico: equipos tridimensionales manuales o automáticos, pies de rey, micrómetros, comparadores digitales o analógicos, rugosímetros, bloques patrón, calibradores de distancias; columnas micrométricas, reglas y cintas métricas, fuentes láser calibradas, mesas de planitud certificada, útiles de verificación dimensional, entre otros. Equipos de medidas granulométricas: polvos y granos normalizados, columnas tamizadoras, grindómetros para medir espesores de capa húmeda, entre otros. Equipos de medidas reológicas: viscosímetros, sus accesorios y pastas de viscosidad patronadas. Equipos de medidas eléctricas: pila patrón, reóstatos patrón y puente Wheastone calibrado, entre otros. Equipos de medidas de masa y fuerza: balanzas y pesos patronados, dinamómetros, llaves dinamométricas y células de carga, entre otros.

Equipos de medidas ambientales y térmicas: termómetros, termohigrómetros, termopares calibrados, fuentes de cuerpo negro, entre otros. Equipos de medidas ópticas: esfera de Ulbricht y patronados, colorímetros, reflectómetros, cámara de comparación de colores, entre otros. Equipos de medidas de dureza: durómetros y patronados de dureza, entre otros. Equipos de medidas de presión: manómetros, vacuómetros, caudalímetros, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de protección individual (EPIs).

Productos y resultados

Informes de evaluación metrológicos; informes de evaluación del estado de calibración, verificación y mantenimiento de equipos y medios de control; equipos y medios de control calibrados, verificados y mantenidos; equipos y medios de control identificados respecto a su estado de calibración, verificación y mantenimiento; Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de equipos y medios de control; pautas metrológicas; pautas de verificación y calibración.

Información utilizada o generada

Datos e informes de calibración, verificación y mantenimiento de medios y equipos de control; estudios de exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, estabilidad y linealidad; Plan de calibración, verificación y mantenimiento de los medios y equipos; Pautas de calibración, verificación y mantenimiento de medios y equipos de control; identificación

del estado de calibración y verificación de los medios y equipos de control; programa informático de gestión del Plan de calibración, verificación y mantenimiento; archivo de certificados originales de calibración de los patrones trazados utilizados en la calibración y verificación de los medios y equipos de control; registros e informes de no conformidades del estado de calibración, verificación y mantenimiento y acciones correctoras: datos e informes metrológicos; estudios metrológicos específicos; pautas de metrología; programas informáticos de gestión metrológica y procesamiento de datos; informes gráficos; registros e informes de no conformidades metrológicas y acciones correctoras

Unidad de competencia 4

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS

Nivel: 3

Código: UC2203_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas, así como a la utilización de equipos de trabajo y protección según el ensayo a realizar, según lo establecido en el plan de prevención y/o normativa aplicable en el sector en el que se efectúen los ensayos destructivos, para fomentar y promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros.

CR1.1 La información y la formación sobre los riesgos ¿generales y específicos en ensayos destructivos- a los que están expuestos los trabajadores y las medidas de prevención o protección establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se comprueba que ha sido proporcionada mediante la revisión de la documentación aportada y/o realizando las preguntas oportunas.

CR1.2 La información a los trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos, como es el caso de la acumulación radiactiva y absorción de metales pesados, entre otros, se comprueba que ha sido comunicada de manera efectiva a los mismos, por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos y comprobando su comprensión.

CR1.3 La información sobre los riesgos inherentes al ensayo a realizar y al área en el que se aplica y las medidas de prevención establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se transmiten a los trabajadores, por delegación del responsable, de forma presencial o a distancia a través de los diferentes canales de comunicación asegurando su efectividad por medio de procedimientos sencillos de control sistemático.

CR1.4 La información y formación proporcionada al trabajador se comprueba que se adapta a las necesidades establecidas en la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CR1.5 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo, mediante las vías establecidas, a los responsables superiores.

CR1.6 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se realizan y valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.7 Los equipos de protección individual y colectiva adecuados a cada ensayo destructivo se controla que están a disposición de los trabajadores, comprobando

pormenorizadamente que todos los trabajadores los manipulan y utilizan, según las instrucciones específicas, y que los de carácter colectivo están correctamente instalados.

CR1.8 Las pautas de acción en el desarrollo de las actividades de mayor riesgo se comprueba que se llevan a cabo de acuerdo con los procedimientos de trabajo que integran la acción preventiva en el sistema de gestión de la empresa, para fomentar los comportamientos seguros.

CR1.9 Los medios de coordinación, en las actividades de ensayos a realizar in situ o en otra empresa, se comprueba que son los adecuados conforme a la normativa sobre prevención de riesgos laborales y al plan de prevención, en colaboración con la empresa implicada.

RP2: Comprobar la idoneidad y adecuación de las condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización, en el área en el que se efectúen los ensayos destructivos, conforme a la evaluación de riesgos y la planificación preventiva, para fomentar y promover actuaciones preventivas básicas dentro del sector.

CR2.1 Las zonas de paso, salidas y vías de circulación del área de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, se comprueba que permanecen libres de obstáculos para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR2.2 El área de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, fijos y móviles se comprueba que se limpian periódicamente para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas, y que se eliminan con rapidez los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales para evitar que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.3 El adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos en las áreas de trabajo, así como su mantenimiento periódico, se verifica, comunicando al responsable las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, y en su caso, subsanándolas.

CR2.4 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR 2.5 Las condiciones de seguridad de las áreas, instalaciones, equipos y ambiente de trabajo se controlan mediante comprobaciones periódicas definidas para prevenir riesgos laborales.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios: audiovisuales, tabloneros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros, para impulsar la comunicación/recepción correcta del mensaje.

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo a los responsables superiores.

RP3: Organizar y realizar valoraciones de riesgos generales y específicos en el sector en el que se efectúen los ensayos destructivos, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, para organizar y realizar la identificación y evaluación de riesgos.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo, y a la organización del trabajo, que requieran una valoración, se identifican, en el ámbito de la competencia de forma documentada para su eliminación, y caso de no ser posible, su evaluación.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la valoración se comunican al responsable superior o empresario para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Los riesgos detectados en la valoración se documentan para la adopción de medidas preventivas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo al ámbito de competencia y a los riesgos valorados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos en el sector en el que se efectúen los ensayos destructivos, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas otras funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 En la realización de la evaluación de riesgos se colabora acompañando a los técnicos encargados de la misma poniendo de manifiesto las apreciaciones y sugerencias identificadas y apoyando en la resolución de los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban periódicamente, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 Las opiniones, sugerencias y quejas de los trabajadores sobre las medidas preventivas propuestas en la evaluación de riesgos, se recogen por escrito para trasladarlas a los responsables de la prevención en la empresa, y si procede, proponer la elaboración de nuevos procedimientos de trabajo más seguros y saludables.

CR4.4 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.5 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el empresario para tal fin.

CR4.6 La información relativa a accidentes y/o incidentes ¿hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros- se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el responsable.

CR4.7 Las averías o anomalías observadas en los equipos y dispositivos de detección de factores de riesgo, se comunican al superior responsable para su subsanación.

CR4.8 Los equipos de protección individual se comprueba que están en correctas condiciones de uso, que son los adecuados a la actividad desarrollada y que están debidamente señalizados, de acuerdo a las medidas preventivas establecidas.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización propios del sector pero vinculados a la utilización de ensayos destructivos para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se comprueba que se han transmitido y que son conocidos por los trabajadores con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.2 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios, se ejecutan/realizan, en su caso, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación, para actuar y apoyar de forma coordinada.

CR5.3 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.4 Los equipos de lucha contra incendios, medios de alarma, vías de evacuación y salidas de emergencia, se revisan, comprobando que estos se encuentran bien señalizados, visibles y accesibles, para actuar en situaciones de emergencia y de acuerdo con la normativa.

CR5.5 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la legislación.

CR5.6 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Gestionar la documentación relativa a la función de su nivel en la prevención de riesgos laborales aplicable al sector en donde se efectúen los ensayos destructivos, cooperando con los servicios de prevención y canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes e incidentes para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.1 Las funciones y competencias de los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se identifican para seguir el protocolo establecido en las relaciones y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes, se gestiona y mantiene actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el empresario.

CR6.3 La obtención de información sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas, informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa, que se detecten, se comunican para realizar acciones concretas de mejora en la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.5 La participación en la formulación de propuestas al responsable de área, al empresario, al Comité de Seguridad y Salud y representantes de los trabajadores, entre otros, se realiza con el fin de mejorar los niveles de seguridad y salud.

CR6.6 Las propuestas de mejora aceptadas por la organización, en materia preventiva, se aplican en colaboración con el superior responsable para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y actividades de especial riesgo en la utilización de los ensayos destructivos en el sector correspondiente. Equipos de protección individual (EPIs). Elementos de seguridad de ensayos in situ, tales como redes, señales, señalización vial, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad, entre otros. Elementos de seguridad específicos de laboratorio tales como lavaojos, duchas, campanas extractoras de gases, campanas herméticas de materiales biológicos, armarios específicos de productos, protecciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas específicas de laboratorio. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas, tales como termohigrómetros, sonómetros, equipos de

medidas de gases, entre otros. Elementos ergonómicos aplicables al puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios, medios de evacuación, actuación, botiquín y otros de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales, medidas preventivas generales, del sector en la realización de los ensayos destructivos. Procedimientos sobre el orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización de los ensayos destructivos o pruebas de servicio.

Evaluaciones elementales de riesgos generales y del método de ensayo en ensayos destructivos. Información registrada sobre opiniones, quejas y sugerencias de los trabajadores en materia preventiva. Fichas de control y mantenimiento de estado de equipos de prevención y protección, instalaciones y señalización de emergencia. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención.

Información utilizada o generada

Normativa de prevención de riesgos laborales. Documentación de los equipos y útiles de ensayos destructivos, instalaciones existentes, actividades y procesos, productos y materiales, y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud, entre otros. Métodos y procedimientos de trabajo. Órdenes de trabajo. Manuales de instrucciones de los equipos de protección individual (EPIs). Manuales de formación de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Información sobre zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

Unidad de competencia 5

Denominación: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS METALGRÁFICOS, DE DUREZA, IMPACTO Y OTROS MECÁNICOS SUPERFICIALES EN MATERIALES, PRODUCTOS Y UNIONES SOLDADAS, Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC2200_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la preparación de la muestra para ensayos metalográficos: macroscópicos y microscópicos, así como la zona de trabajo y equipos de preparación, siguiendo los procedimientos establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR1.1 La muestra a ensayar se selecciona y se extrae, comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo y se prepara en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos para que pueda ser representativo el resultado de la medida.

CR1.2 La muestra es sometida a un montaje, en frío o caliente, con polímeros (epoxi, acrílicos, poliéster), siguiendo protocolos establecidos, cuando se considere necesario, para un mejor manejo de la misma.

CR1.3 La muestra a ensayar se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos: especificaciones, procedimientos, normas o códigos, para asegurar la identificación y la trazabilidad.

CR1.4 La muestra se somete a las operaciones de desbaste, pulido, limpieza y secado de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos, para asegurar la planitud y calidad requeridas del acabado superficial de la muestra.

CR1.5 Los parámetros de la preparación de la muestra: tipo de abrasivo, tamaño de grano, lubricante, velocidad de rotación, entre otros, se establecen en función del material y el objetivo buscado, macroscópico ó microscópico, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos.

CR1.6 La muestra se somete al ataque químico mediante el reactivo adecuado en función del material y del método, macroscópico o microscópico, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos, para garantizar la mejor nitidez de la superficie tratada de la muestra.

CR1.7 Las uniones soldadas se preparan según las normas y procedimientos establecidos para su posterior interpretación y valoración.

CR1.8 La muestra a ensayar se somete a la verificación final de que no ha sufrido defectos, durante la preparación metalográfica según las normas y procedimientos establecidos para garantizar la idoneidad de la muestra.

CR1.9 Las muestras se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones tales que se aseguran su integridad y sus características iniciales.

CR1.10 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de la preparación de las muestras metalográficas, para garantizar la fiabilidad de futuras preparaciones y la vida útil de los mismos.

CR1.11 La organización, supervisión y realización de la preparación de las muestras metalográficas, así como la zona de trabajo y equipos, se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la preparación de la muestra para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona de trabajo y equipos de preparación, para ajustar sus condiciones al ensayo, siguiendo los procedimientos establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR2.1 El muestreo se organiza de acuerdo al plan previsto y se supervisa la realización del mismo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CR2.2 La muestra a ensayar se examina y prepara, comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo, y en caso de que el ensayo se realice in situ, debe supervisarse la preparación del área de trabajo.

CR2.3 La muestra a ensayar se supervisa en su marcaje, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos: especificaciones, procedimientos, normas o códigos, para asegurar la identificación y la trazabilidad.

CR2.4 La preparación de las probetas obtenidas de la muestra se supervisa, comprobando que se realiza de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo establecidos, para que pueda ser aplicada la modalidad del ensayo correspondiente.

CR2.5 Las probetas se organizan y preparan en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos para que pueda ser representativo el resultado de la medida.

CR2.6 Las probetas se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones tales que se aseguran su integridad y acondicionamiento previo apropiado.

CR2.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de la preparación de las probetas, para garantizar la fiabilidad de futuras preparaciones y la vida útil de los mismos.

CR2.8 La organización, supervisión y realización de la preparación de las muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona de trabajo y equipos, se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Supervisar y/o realizar la ejecución de los ensayos metalográficos para determinar las propiedades estructurales de los materiales, productos y uniones soldadas según los criterios establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúan con la eficacia, calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 Los elementos que intervienen en los ensayos metalográficos como equipo, reactivo, muestra, se verifica que corresponden con el método seleccionado para asegurar las condiciones requeridas.

CR3.2 El ajuste del equipo como lupa binocular ó microscopio metalográfico, se realiza y se comprueba que los parámetros de medida son los que corresponden con las características estructurales buscadas.

CR3.3 La captura de imágenes de los ensayos metalográficos se realiza para su posterior tratamiento con los parámetros mínimos solicitados como número de aumentos, calidad, entre otros, por la norma para garantizar la validez del ensayo.

CR3.4 El tratamiento y análisis de las imágenes de los ensayos metalográficos se realiza según las condiciones requeridas en función de las propiedades y características estructurales buscadas como microestructuras, defectos, tamaño de grano, análisis de fases, zonas afectadas térmicamente, tratamientos térmicos, entre otros, para su posterior interpretación y evaluación.

CR3.5 Los residuos que se producen en los ensayos metalográficos se identifican, clasifican y ubican, de acuerdo al plan de gestión de residuos establecidos.

CR3.6 La supervisión de los ensayos metalográficos se asegura que contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

CR3.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de los ensayos metalográficos, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los mismos.

CR3.8 La supervisión y realización de la ejecución de los ensayos metalográficos se realizan atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la selección de los equipos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo.

CR4.1 La elección del equipo de ensayo se realiza en función de la propiedad, características del material o producto buscadas, del método de ensayo elegido y del rango y precisión del equipo.

CR4.2 Los parámetros de los ensayos mecánicos de dureza, de impacto y otros superficiales: ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, se fijan de acuerdo al procedimiento y normas de ensayo requeridas.

CR4.3 Las verificaciones previas a los ensayos mecánicos de dureza, de impacto y otros superficiales de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración se realizan según lo recogido en el procedimiento aplicable.

CR4.4 La organización, supervisión y realización de la selección y verificación de los equipos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Supervisar y/o realizar la ejecución de los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales para determinar las propiedades mecánicas de los materiales y productos,

según los criterios establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR5.1 Los dispositivos o partes de los equipos como tipo de penetrador, rayador, entre otros que intervienen en los ensayos mecánicos de dureza, resistencia al rayado, al deslizamiento y otros superficiales, se verifica que corresponden con la técnica seleccionada específica en el sector de aplicación, para asegurar las condiciones requeridas.

CR5.2 La selección y el ajuste del equipo, se supervisa y, en su caso, se realiza de acuerdo a la probeta seleccionada y se comprueba que los parámetros de ensayo como tiempo, velocidad, distancia entre huellas y/o marcas, entre otros, son los que se corresponden a las características del ensayo a realizar.

CR5.3 La ejecución de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se supervisa y, en su caso, se realiza, con los parámetros fijados en el procedimiento y/o norma para garantizar la validez del ensayo.

CR5.4 Las condiciones requeridas en la realización de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, tales como ambientales, temperatura probeta, carga, tiempo, entre otras, se mantienen constantes durante la duración del mismo.

CR5.5 Los residuos que se producen en el ensayo de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se organizan para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.

CR5.6 La supervisión de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales asegura el cumplimiento de las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes durante la realización del ensayo.

CR5.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los mismos.

CR5.8 La supervisión y realización de la ejecución de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se realizan atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Supervisar y/o realizar la ejecución de los ensayos mecánicos de impacto para determinar las propiedades mecánicas de los materiales y productos, según los criterios establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR6.1 Los dispositivos o partes de los equipos como tipo de dardo, de maza o de bola, entre otros, que intervienen en los ensayos mecánicos de impacto, tanto de alta como de baja velocidad, por penetración, por proyección o de flexión por choque, se verifica que corresponden con la técnica seleccionada específica en el sector de aplicación, para asegurar las condiciones requeridas.

CR6.2 La selección y el ajuste del equipo, se supervisa y, en su caso, se realiza de acuerdo a la probeta seleccionada y se comprueba que los parámetros de ensayo como velocidad, altura de impacto, masa del móvil, características del soporte, entre otros, son los que se corresponden a las características del ensayo a realizar.

CR6.3 La ejecución de los ensayos mecánicos de impacto se supervisa y, en su caso, se realiza con los parámetros fijados en el procedimiento y/o norma para garantizar la validez del ensayo.

CR6.4 Las condiciones ambientales requeridas en la realización de los ensayos mecánicos de impacto, tales como temperatura probeta, carga, tiempo entre otras, se mantienen constantes durante la duración del mismo.

CR6.5 Los residuos que se producen en el ensayo mecánico de impacto se organizan para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.

CR6.6 La supervisión de los ensayos mecánicos de impacto asegura el cumplimiento de las especiales condiciones de seguridad durante la realización del ensayo para garantizar la integridad personal.

CR6.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de los ensayos mecánicos de impacto, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los mismos.

CR6.8 La supervisión y realización de la ejecución de ensayos mecánicos de impacto se realizan atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP7: Evaluar, interpretar y, en su caso, registrar los resultados correspondientes a los ensayos metalográficos, analizándolos de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido, garantizando que se efectúa con la eficacia y calidad requeridas.

CR7.1 La coherencia de los resultados de los ensayos metalográficos se examina previamente al registro del mismo para su posterior interpretación.

CR7.2 El registro de los resultados de los ensayos metalográficos se establece en función de las características propias de los procedimientos y normas de ensayo para poder evaluar los resultados.

CR7.3 Los resultados de los ensayos metalográficos se interpretan de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido y en el caso de resultados no esperables se harán las revisiones oportunas para asegurar la fiabilidad del ensayo.

CR7.4 Los resultados de los ensayos metalográficos registrados se evalúan de acuerdo a los criterios establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico para poder comunicar los resultados.

CR7.5 Los registros de los ensayos metalográficos se archivan, así como las muestras ensayadas cuando sea necesario, para garantizar la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales y/o para una posible auditoría.

RP8: Evaluar, interpretar y, en su caso, registrar los resultados correspondientes a los ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, analizándolos de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido, garantizando que se efectúa con la eficacia y calidad requeridas.

CR8.1 La coherencia de los resultados de los ensayos mecánicos de dureza, de impacto y otros superficiales se examina previamente al registro del mismo para su posterior interpretación.

CR8.2 El registro de los resultados de los ensayos mecánicos de dureza, de impacto y otros superficiales se establece en función de las características propias de los procedimientos y normas de ensayo para poder evaluar los resultados.

CR8.3 Los resultados de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, se interpretan de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido y en el caso de resultados no esperables se harán las revisiones oportunas para asegurar la fiabilidad del ensayo.

CR8.4 Los resultados de los ensayos de impacto como penetración, flexión por choque, entre otros, se interpretan de acuerdo al sector de aplicación y al procedimiento establecido.

CR8.5 Los resultados de los ensayos mecánicos de dureza, de impacto y otros superficiales registrados se evalúan de acuerdo a los criterios establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico para poder comunicar los resultados.

CR8.6 Los registros de los ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se archivan, así como las probetas ensayadas cuando sea necesario, para garantizar la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales y/o para una posible auditoría.

RP9: Formar e informar al equipo humano a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR9.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican estableciendo las relaciones profesionales entre los mismos.

CR9.2 Los objetivos propios del equipo humano en su actividad se identifican en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR9.3 El programa y las instrucciones de formación se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayos vinculados a los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales para asegurar la homogeneidad en la formación recibida.

CR9.4 La formación del personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR9.5 La formación del personal a su cargo en la interpretación de los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se realiza asegurando su adecuada expresión y concreción de los mismos para una eficaz comunicación.

CR9.6 La formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se realiza para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CR9.7 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CR9.8 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y otra información relevante, se difunde para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR9.9 La formación del personal nuevo en período de instrucción se atiende con especial interés, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

CR9.10 Los resultados de la formación se registran y archivan para evaluar la eficacia de la formación recibida sobre ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento para ensayos metalográficos: reactivos químicos, material fungible y equipo auxiliar para la preparación de muestras metalográficas, cubetas electrolíticas, desecadores para probetas metalográficas, equipos de desbaste metalográficos, pulidoras metalográficas, máquinas de corte, cámara de fotos para macrografías, equipo informático para visualizar y capturar micrografías de diferentes materiales y para el tratamiento de datos, microscopios metalográficos, lupas binoculares, lupas, balanza, entre otros. Equipos dimensionales: calibres pie de rey, micrómetros, reglas milimetradas y papel milimetrado, entre otros. Equipos de medida de dureza, impacto y mecánicos superficiales: durómetros, equipos de rayado, equipos de deslizamiento, péndulos Charpy e Izod, máquinas de impacto de alta y baja velocidad, torre de impacto, útiles de impacto como bolas, obuses, dardos, saco, entre otros. Equipamiento ambiental y térmico: arcón congelador, horno para tratamiento térmico, termohigrómetro, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individuales (EPIs).

Productos y resultados

Preparación de la muestra para la realización de ensayos mediante técnicas metalográficas, de dureza, impacto y otras mecánicas superficiales, así como de la zona de trabajo y equipos de preparación, organizada, supervisada y, en su caso, realizada. Propiedades estructurales de los materiales, productos y uniones soldadas determinadas. Selección de los equipos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, organizada, supervisada y, en su caso, realizada. Ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, supervisados y/o realizados. Resultados de ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales evaluados, interpretados y, en su caso, registrados numéricamente y gráficamente. Informe técnico del ensayo elaborado. Tablas y gráficas metalográficas elaboradas. Macrográficas elaboradas. Inventario de laboratorio revisado. Informe de constitución de elementos de aleación realizados. Sistemas de protección utilizados. Las probetas ensayadas para su tratamiento y medición posterior. Muestras almacenadas para posteriores ensayos, contraanálisis y resultados no conformes. Residuos generados organizados para su posterior gestión.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Documentación de equipos, reactivos químicos y productos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad medioambiental. Fichas de seguridad de equipos, reactivos químicos y productos. Revisiones de los sistemas de protección empleados. Sistemas de protección colectiva. Normas nacionales e internacionales y/o procedimientos específicos de ensayos. Manuales o atlas de macro y micrográficas. Fotografías metalográficas. Normas y catálogos de productos comerciales. Gráficos, tablas e informes relacionados con las propiedades y características mecánicas de dureza, y otros superficiales, de impacto y metalográficas en materiales y productos. Procedimientos de calibración y verificación de los equipos de ensayo y sus accesorios. Procedimientos de toma de muestras. Procedimientos de registro de datos. Fichas de uso y seguridad de los equipos como instrucciones de uso y fichas de seguridad. Estadillos o boletines de ensayo, con datos registrados y en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de formación en ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, de impacto y metalográficos

Unidad de competencia 6

Denominación: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS, ELECTROMAGNÉTICAS, REOLÓGICAS Y GRANULOMÉTRICAS EN MATERIALES Y PRODUCTOS Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC2201_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la preparación de la muestra a ensayar para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, así como la zona de trabajo, para ajustar sus condiciones al ensayo, siguiendo los procedimientos establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR1.1 El muestreo se organiza de acuerdo al plan previsto y se supervisa la realización del mismo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CR1.2 La muestra a ensayar se examina y prepara, comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo y en caso de que el ensayo se realice in situ debe supervisarse la preparación del área de trabajo.

CR1.3 La muestra a ensayar se supervisa en su marcaje verificando que se realiza de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos como especificaciones, procedimientos, normas o códigos, para asegurar la identificación y la trazabilidad.

CR1.4 La preparación de las probetas obtenidas de la muestra se supervisa, comprobando que se realiza de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo establecidos para que pueda ser aplicada la modalidad del ensayo correspondiente.

CR1.5 Las probetas se organizan y preparan en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos para que pueda ser representativo el resultado de la medida.

CR1.6 Las probetas se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones tales que se aseguran su integridad y sus características iniciales.

CR1.7 La organización, supervisión y realización de la preparación de la muestra para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la selección de los equipos de ensayo para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo, según el procedimiento aplicable, garantizando la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR2.1 La elección del equipo de ensayo para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos se realiza en función, de la propiedad o característica del material o producto buscada, del método de ensayo elegido y del rango y precisión del equipo.

CR2.2 Los parámetros de ensayo de los equipos para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, como ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, se fijan de acuerdo al procedimiento y normas de ensayo requeridas.

CR2.3 Las verificaciones previas a los ensayos para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración se realizan según lo recogido en el procedimiento aplicable.

CR2.4 La organización, supervisión y realización de la selección y verificación de los equipos de ensayo para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Supervisar y/o realizar la ejecución de los ensayos para determinar las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, según los criterios establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR3.1 Los dispositivos que intervienen en los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se verifica que corresponden con la técnica seleccionada para asegurar las condiciones requeridas.

CR3.2 El ajuste del equipo se supervisa y, en su caso, se realiza de acuerdo a la probeta seleccionada y se comprueba que los parámetros de ensayo como intensidad luminosa, la resistencia y tensión eléctrica, la temperatura, la velocidad de rotación y geometría del husillo, el paso de tamiz, entre otros, son los que se corresponden a las características del ensayo.

CR3.3 La ejecución de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se supervisa y, en su caso, se realiza con los parámetros fijados en el procedimiento y/o norma para garantizar la validez del ensayo.

CR3.4 Las condiciones requeridas en la realización de los ensayos para determinar las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas, tales como la humedad y temperatura de probeta, entre otras, se mantienen constantes durante la duración del mismo.

CR3.5 Los residuos que se producen en los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas de materiales y productos se organizan para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.

CR3.6 La supervisión de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas asegura el cumplimiento de las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes durante la realización del ensayo.

CR3.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de los ensayos para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los mismos.

CR3.8 La supervisión y realización de la ejecución de los ensayos para determinar las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Evaluar, interpretar y, en su caso, registrar los resultados de los ensayos, para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, analizándolos de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido, garantizando que se efectúa con la eficacia y calidad requeridas.

CR4.1 La coherencia de los resultados de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se examina previamente al registro del mismo para su posterior interpretación.

CR4.2 El registro de los resultados de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se supervisan, y se establece en función de las características propias de los procedimientos y normas de ensayo para poder evaluar los resultados.

CR4.3 Los resultados de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se interpretan de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido y en el caso de obtener resultados no esperables, se harán las revisiones oportunas para asegurar la fiabilidad del ensayo.

CR4.4 Los resultados de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas registrados, se evalúan de acuerdo a los criterios establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico para poder comunicar los resultados.

CR4.5 Los registros de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se archivan, así como las muestras ensayadas cuando sea necesario, para garantizar la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales y/o para una posible auditoría.

RP5: Formar e informar al equipo humano a su cargo que interviene en ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican estableciendo las relaciones profesionales entre los mismos.

CR5.2 Los objetivos propios del equipo humano en su actividad se identifican en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR5.3 El programa y las instrucciones de formación se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayos vinculados a los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas para asegurar la homogeneidad en la formación recibida.

CR5.4 La formación del personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR5.5 La formación del personal a su cargo en la interpretación de los resultados de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se realiza asegurando su adecuada expresión y concreción de los mismos para una eficaz comunicación.

CR5.6 La formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se realiza para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CR5.7 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CR5.8 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas y otra información relevante, se difunde para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR5.9 La formación del personal nuevo en período de instrucción se atiende con especial interés, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

CR5.10 Los resultados de la formación se registran y archivan para evaluar la eficacia de la formación recibida sobre ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de ensayos ópticos: proyectores de luz, esfera de Ulbricht, espectrofotómetro, colorímetro, brillómetro, opacímetro, entre otros. Equipos de ensayos eléctricos: fuentes de alimentación, reóstatos, puentes de Wheatstone calibrados, multímetros, entre otros. Equipamiento reológico: viscosímetro de Brookfield, capilares, Saybolt, copa Ford, medidor de índice de fluidez, baño termostático, husillos para medida de viscosidad, patrones de viscosidad, balanza de densidades, entre otros. Equipamiento granulométrico: columna vibratoria, tamices calibrados, balanzas de precisión, entre otros. Equipamiento general: arcón congelador, estufa, regla milimetrada, calibre pie de rey, micrómetro, cronómetro, termohigrómetro, balanza, entre otros. Materiales fungibles específicos para ensayos de propiedades físicas: ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas. Equipos informáticos y software para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individuales (EPIs).

Productos y resultados

Preparación de la muestra para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas, así como de la zona de trabajo y equipos de preparación, organizada, supervisada y, en su caso, realizada. Selección de los equipos de ensayo para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas organizada, supervisada y, en su caso, realizada. Ensayos para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas supervisados y/o

realizados. Resultados de los ensayos para determinar características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas evaluados, interpretados y, en su caso, registrados numéricamente y gráficamente. Informe técnico del ensayo elaborado. Tablas y gráficas elaboradas específicas. Inventario de laboratorio revisado. Sistemas de protección utilizados. Las probetas ensayadas para su tratamiento y medición posterior. Muestras almacenadas para posteriores ensayos, contraanálisis y resultados no conformes. Residuos generados organizados para su posterior gestión.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Documentación de equipos y productos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad medioambiental. Fichas de seguridad de equipos y productos. Revisiones de los sistemas de protección empleados. Sistemas de protección colectiva. Normas nacionales e internacionales y/o procedimientos específicos de ensayos. Fotografías metalográficas. Normas y catálogos de productos comerciales. Gráficos, tablas e informes relacionados con las propiedades físicas: ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas, en materiales y productos. Procedimientos de calibración y verificación de los equipos de ensayo y sus accesorios. Procedimientos de toma de muestras. Procedimientos de registro de datos. Fichas de uso y seguridad de los equipos como instrucciones de uso y fichas de seguridad. Estadillos o boletines de ensayo, con datos registrados y en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de formación en ensayos físicos: ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos.

Unidad de competencia 7

Denominación: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS AMBIENTALES Y TÉRMICOS EN MATERIALES Y PRODUCTOS, Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC2202_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la preparación de las muestras a ensayar, así como la zona de trabajo y equipos de preparación con los que se realicen los ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos, para ajustar sus condiciones del ensayo, siguiendo los procedimientos establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR1.1 El muestreo se organiza según el plan previsto y siguiendo la metodología que se indica en la documentación aplicable, sea normativa nacional o internacional o instrucciones internas.

CR1.2 Las muestras se supervisan en su marcaje, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos: especificaciones, procedimientos, normas o códigos, para asegurar la identificación y la trazabilidad de resultados.

CR1.3 Las probetas de cada muestra se toman en forma y cantidad suficiente para asegurar que los ensayos se realizan según lo establecido en la documentación aplicable y se almacena la muestra para poder repetir los ensayos en caso necesario y posible.

CR1.4 La preparación de las probetas obtenidas de la muestra se supervisa, comprobando que se realiza de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo establecidos, para que pueda ser aplicada la modalidad del ensayo correspondiente.

CR1.5 Las probetas de cada muestra se preparan con los equipos necesarios para adaptarlas a las condiciones del ensayo.

CR1.6 La organización, supervisión y realización de la preparación de la muestra para ensayos ambientales y térmicos se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la selección de los equipos para la realización de los ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos, así como de las operaciones previas a la ejecución del ensayo, según el procedimiento aplicable, garantizando la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR2.1 La elección de los equipos de ensayo se realiza en función del tipo de ensayo, del rango de trabajo y de la tolerancia o exactitud admisible en las magnitudes de medida y condiciones de ensayo.

CR2.2 Los parámetros de ensayo y sus rangos se seleccionan siguiendo la documentación aplicable al ensayo.

CR2.3 La alimentación y medios necesarios como tipo de agua, aire y otros consumibles para el funcionamiento del equipo se comprueban previamente al ensayo.

CR2.4 Las verificaciones previas al ensayo de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración se realizan, para asegurar la validez del ensayo, según lo recogido en el procedimiento aplicable.

CR2.5 La organización, supervisión y realización de la selección y verificación de los equipos de ensayos ambientales y térmicos, se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Supervisar y/o realizar la ejecución de los ensayos medioambientales y térmicos para determinar las propiedades de los materiales y productos, según los criterios establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR3.1 Las probetas se seleccionan en número suficiente para realizar las determinaciones o los ensayos previstos.

CR3.2 Las determinaciones de propiedades térmicas: punto de fusión, temperatura de reblandecimiento, temperatura Vicat, se realizan con los equipos previamente seleccionados.

CR3.3 Las propiedades y características iniciales de las probetas: físicas, mecánicas, ópticas y dimensionales, se determinan previamente a la realización de los ensayos térmicos o ambientales para medir su variación a la terminación de dichos ensayos.

CR3.4 Los parámetros del ensayo térmico y ambiental se ajustan en el equipo y las probetas se colocan en la disposición adecuada dentro del recinto de ensayo para asegurar las condiciones prescritas en los procedimientos.

CR3.5 El funcionamiento de los equipos se supervisa a lo largo del tiempo de ensayo para verificar que no se producen variaciones en las condiciones de trabajo que puedan repercutir en los resultados finales.

CR3.6 Las características finales de las probetas: físicas, mecánicas, ópticas y dimensionales, se determinan a la finalización de los ensayos térmicos o ambientales para medir su variación respecto a las características iniciales.

CR3.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, se realiza a la finalización de los ensayos para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los mismos.

CR3.8 La supervisión y realización de la ejecución de los ensayos ambientales y térmicos se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Evaluar, interpretar y, en su caso, registrar los resultados de los ensayos térmicos y ambientales de materiales y productos, analizándolos de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido, garantizando que se efectúa con la eficacia y calidad requeridas.

CR4.1 La coherencia de los resultados de los ensayos térmicos y ambientales se examina previamente al registro del mismo para su posterior interpretación.

CR4.2 El registro de los resultados de los ensayos térmicos y ambientales se supervisa y establece en función de las características propias de los procedimientos y normas de ensayo para poder evaluar los resultados y asegurar la trazabilidad.

CR4.3 Los resultados de los ensayos ambientales y térmicos se calculan e interpretan de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido y, en el caso de obtener resultados no esperables, se hacen las revisiones oportunas para asegurar la fiabilidad de los ensayos.

CR4.4 Los resultados de los ensayos ambientales y térmicos registrados se evalúan de acuerdo a los criterios establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico para poder comunicarlos.

CR4.5 Los registros de los ensayos ambientales y térmicos se archivan, así como las muestras ensayadas cuando sea necesario, para garantizar la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales, legales y/o para una posible auditoría.

RP5: Formar e informar al equipo humano a su cargo que interviene en los ensayos térmicos y ambientales, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican estableciendo las relaciones profesionales entre los mismos.

CR5.2 Los objetivos propios del equipo humano en su actividad se identifican en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR5.3 El programa y las instrucciones de formación se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayos vinculados a los ensayos térmicos y ambientales para asegurar la homogeneidad en la formación recibida.

CR5.4 La formación del personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos térmicos y ambientales se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR5.5 La formación del personal a su cargo en la interpretación de los resultados de los ensayos térmicos y ambientales se realiza asegurando su adecuada expresión y concreción de los mismos para una eficaz comunicación.

CR5.6 La formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos térmicos y ambientales se realiza para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CR5.7 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CR5.8 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos térmicos y ambientales y otra información relevante, se difunde para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR5.9 La formación del personal nuevo en período de instrucción se atiende con especial interés, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

CR 5.10 Los resultados de la formación se registran y archivan para evaluar la eficacia de la formación recibida sobre ensayos térmicos y ambientales.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento para preparación de probetas: cortadora, cizalladora, cepillos metálicos, fresadoras, centro de mecanizado, troqueladora, entalladora, entre otros. Instrumentos y aparatos de medida de características térmicas de materiales, semielaborados y productos: calorímetro diferencial de barrido, medidor de temperatura Vicat y de flexión bajo carga, dilatómetro, equipo de medida de conductividad térmica, entre otros.

Medios isoterms para ensayos ambientales y térmicos: baños, hornos, estufas con y sin circulación de aire, cámaras climáticas, arcones frigoríficos, cámaras de choque térmico, cámaras de niebla salina, cámaras de ozono, cámaras de envejecimiento a la luz con o sin control de temperatura, humedad, radiación o sombra y luz, entre otros. Equipamiento ambiental y térmico: termohigrómetro, termohigrógrafo, termómetro, sonda de temperatura, radiómetro, entre otros. Instrumentos específicos según el tipo de producto a ensayar: calibre, micrómetro, balanza, cámara de comparación de colores, espectrocolorímetro, brillómetro, máquina universal de ensayos, péndulo Charpy, entre otros. Materiales fungibles específicos para ensayos de propiedades ambientales y térmicas. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de protección

Productos y resultados

Preparación de las muestras a ensayar así como la zona de trabajo y sus equipos de preparación, organizadas, supervisadas y, en su caso, realizadas. Selección de los equipos así como de las operaciones previas a la ejecución del ensayo organizadas, supervisadas y, en su caso, realizadas. Ensayos medioambientales y térmicos para determinar las propiedades de los materiales y productos supervisados y/o realizados. Resultados de los ensayos térmicos y ambientales de materiales y productos analizados, evaluados, interpretados y, en su caso, registrados numérica y gráficamente. Las probetas ensayadas para su tratamiento y medición posterior. Muestras almacenadas para posteriores ensayos, contraanálisis y resultados no conformes. Residuos generados organizados para su posterior gestión.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación de prevención y actuación ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiente. Normas de ensayos ambientales y térmicos. Procedimientos de caracterización térmica. Procedimientos de ensayos ambientales y térmicos. Procedimientos de calibración y verificación de equipos ambientales y térmicos. Procedimiento de toma de muestras. Documentación técnica de productos y equipos. Técnicas de preparación de muestras. Métodos de aceptación y presentación de resultados. Fichas de uso y seguridad de los equipos ambientales y térmicos. Boletines de ensayo con datos registrados y, en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de funcionamiento para cada instrumento.

Unidad de competencia 8

Denominación: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS DE MATERIALES Y PRODUCTOS EN LA MÁQUINA UNIVERSAL Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC2199_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar, supervisar y, en su caso, realizar la preparación de la muestra mediante el método de la máquina universal, así como la zona de trabajo y equipos de preparación para ajustar sus condiciones al ensayo, siguiendo los procedimientos establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR1.1 El muestreo se organiza según el plan previsto y se supervisa la realización del mismo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CR1.2 La muestra a ensayar se examina y prepara, comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo y de acuerdo a la documentación aplicable.

CR1.3 La muestra a ensayar se supervisa en su marcaje de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, especificaciones, procedimientos, normas o códigos, para asegurar la identificación y la trazabilidad.

CR1.4 La preparación de las probetas obtenidas de la muestra se supervisa, comprobando que se realiza de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo establecidos, para que pueda ser aplicada la modalidad del ensayo correspondiente.

CR1.5 Las probetas se organizan y preparan en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos, para que pueda ser representativo el resultado de la medida.

CR1.6 Los equipos de preparación de probetas para ensayar con la máquina universal se comprueba que corresponden con la geometría, diseño y acabado de la probeta adecuados al ensayo.

CR1.7 Los equipos de preparación de probetas para ensayar con la máquina universal se mantienen en las condiciones adecuadas para asegurar la fiabilidad de la probeta.

CR1.8 Las probetas se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones tales en las que se asegure su integridad y sus características iniciales.

CR1.9 La organización, supervisión y realización de la preparación de la muestra a ensayar mediante el método de la máquina universal, se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Organizar, supervisar, y en su caso, realizar la selección de los equipos de ensayo con la máquina universal, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo, según el procedimiento aplicable, garantizando la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR2.1 La elección del equipo de ensayo con la máquina universal se realiza en función de la propiedad, característica del material o producto buscada, del método de ensayo elegido y del rango y precisión del equipo.

CR2.2 Los parámetros de ensayo con la máquina universal: ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, se fijan de acuerdo al procedimiento y normas de ensayo requeridas.

CR2.3 Las verificaciones previas al ensayo con la máquina universal, de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración se realizan según lo recogido en el procedimiento aplicable.

CR2.4 La organización, supervisión y realización de la selección de los equipos de ensayo con la máquina universal, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo, se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo con la máquina universal para determinar las propiedades de los materiales y productos según los criterios

establecidos, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando que se efectúa con la eficacia, calidad y seguridad requerida.

CR3.1 Los dispositivos: extensómetro, mordazas, entre otros, que intervienen en el ensayo con la máquina universal se verifica que corresponden con la técnica seleccionada para asegurar las condiciones requeridas.

CR3.2 El ajuste del equipo se supervisa y en su caso, se realiza de acuerdo a la probeta seleccionada y se comprueba que los parámetros de ensayo: velocidad, distancia entre marcas o mordazas, entre otros, son los que se corresponden a las características del ensayo con la máquina universal.

CR3.3 La ejecución del ensayo con la máquina universal se supervisa y, en su caso, realiza con los parámetros fijados en el procedimiento y/o norma para garantizar la validez del ensayo.

CR3.4 Las condiciones requeridas en la realización del ensayo con la máquina universal (ambientales, temperatura de probeta, entre otras) se mantienen constantes durante la duración del mismo.

CR3.5 Los residuos que se producen en el ensayo con la máquina universal se organizan para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.

CR3.6 La supervisión del ensayo con la máquina universal asegura el cumplimiento de las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes durante la realización del ensayo.

CR3.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba y, en su caso, realiza a la finalización de los ensayos con la máquina universal, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CR3.8 La supervisión y realización de la ejecución del ensayo con la máquina universal se realiza atendiendo a criterios de buenas prácticas y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Evaluar, interpretar y, en su caso, registrar los resultados del ensayo con la máquina universal, analizándolos de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido, garantizando que se efectúa con la eficacia y calidad requeridas.

CR4.1 La coherencia de los resultados del ensayo con la máquina universal se examina previamente al registro del mismo para su posterior interpretación.

CR4.2 El registro de los resultados del ensayo con la máquina universal se supervisa y se establece en función de las características propias de los procedimientos y normas de ensayo para poder evaluar los resultados.

CR4.3 Los resultados del ensayo con la máquina universal se interpretan de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido y en el caso de obtener resultados no esperables se harán las revisiones oportunas para asegurar la fiabilidad del ensayo.

CR4.4 Los resultados del ensayo con la máquina universal registrados se evalúan de acuerdo a los criterios establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico para poder comunicar los resultados.

CR4.5 Los registros de los ensayos con la máquina universal se archivan, así como las probetas ensayadas cuando sea necesario, para garantizar la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales y/o para una posible auditoría.

RP5: Formar e informar al equipo humano a su cargo que interviene en ensayo con la máquina universal siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican estableciendo las relaciones profesionales entre los mismos.

CR5.2 Los objetivos propios del equipo humano en su actividad se identifican en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR5.3 El programa y las instrucciones de formación se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayos vinculados a los ensayos con la máquina universal para asegurar la homogeneidad en la formación recibida.

CR5.4 La formación del personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos con la máquina universal se realiza conforme a los procedimientos establecidos.

CR5.5 La formación del personal a su cargo en la interpretación de los resultados de los ensayos con la máquina universal se realiza asegurando su adecuada expresión y concreción de los mismos para una eficaz comunicación.

CR5.6 La formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos con la máquina universal se realiza para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CR5.7 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CR5.8 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos con la máquina universal y otra información relevante, se difunde para asegurar su comprensión y correcta aplicación y, en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR5.9 La formación del personal nuevo en período de instrucción se atiende con especial interés, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

CR5.10 Los resultados de la formación se registran y archivan para evaluar la eficacia de la formación recibida sobre ensayos con la máquina universal.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquina universal de ensayos. Dispositivos accesorios para los ensayos de tracción, compresión y flexión. Extensómetro. Mordazas para tracción. Útiles de carga, punzón para flexión y otros. Equipos de medida generales: calibre pie de rey, micrómetro, regla milimetrada, papel milimetrado y cronómetro, entre otros. Equipamiento para preparación de probetas: cortadora, cizalladora, cepillos metálicos, pulidores, fresadoras, centro de mecanizado, troqueladora, entre otros. Equipamiento ambiental y térmico: termohigrómetros, horno y cámara de adecuación de las probetas, entre otros. Materiales fungibles específicos de los ensayos con la máquina universal. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individuales (EPIs).

Productos y resultados

Preparación de la muestra a ensayar mediante el método de la máquina universal, así como de la zona de trabajo y equipos de preparación organizada, supervisada y, en su caso, realizada. Selección de los equipos de ensayo con la máquina universal organizada, supervisada y, en su caso, realizada. Ensayo con la máquina universal supervisado y/o realizado. Resultados del ensayo con la máquina universal evaluados, interpretados y, en su caso, registrados numéricamente y gráficamente. Informe técnico del ensayo elaborado. Probetas ensayadas para su tratamiento y posterior medición. Muestras almacenadas para posteriores ensayos, contraanálisis y resultados no conformes. Residuos generados organizados para su posterior gestión.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Documentación de productos y equipos relacionados con la máquina universal y sus accesorios. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiental. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Fichas de seguridad de

la máquina universal y sus accesorios. Métodos de calibración y verificación de la máquina universal y sus accesorios. Métodos normalizados de ensayos con la máquina universal. Procedimientos toma de muestras. Procedimiento de registro de datos. Estadillos o boletines de ensayo, con datos registrados y, en su caso, introducidos en soporte electrónico. Documentación para la elaboración de Informes. Instrucciones de formación para la máquina universal de ensayos.

FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MODULO FORMATIVO 1

Denominación: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Código: MF0052_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

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

Duración: 130 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: CONTROL DE CALIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO.

Código: UF0105

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 completa y las RP2 y RP3 en cuanto a los temas de control de calidad.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar los planes de control de calidad, aplicando criterios para organizar y supervisar las actividades del laboratorio, recogiendo en Procedimientos Normalizados de Trabajo los aspectos clave.

CE1.1 Relacionar todos los conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidad de su existencia.

CE1.2 Explicar el término auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE1.3 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

CE1.4 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.

CE1.5 Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio en función de un programa establecido, proponiendo una escala de prioridades.

C2: Valorar la necesidad de utilizar las Buenas Prácticas del Laboratorio u otros sistemas de calidad establecidos aplicándolos en forma de instrucciones para las tareas del laboratorio.

CE2.1 Describir los objetivos de las buenas prácticas de laboratorio y sus campos de aplicación.

CE2.2 Interpretar las buenas prácticas de laboratorio mediante instrucciones escritas en forma de procedimientos normalizados de trabajo.

CE2.3 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.

CE2.4 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:

- Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.
- Control y mantenimiento preventivo de equipos.
- Metodología del proceso analítico.
- Calibración de equipos.
- Asistencia técnica y documental al cliente.
- Tratamiento de la documentación.
- Programa de coste de calidad.
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

CE2.5 Explicar el concepto de control de calidad inter e intralaboratorios.

Contenidos

1. Aplicación de un sistema de Calidad en un laboratorio

- Elaboración de un procedimiento normalizado de trabajo, de acuerdo con los protocolos de un estudio determinado.
- Garantía de calidad. Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y Normalización. Certificación y Acreditación.
 - Técnicas y métodos de evaluación de trabajos de laboratorio.
 - Concepto de Proceso y mapas de proceso
 - Diagramas de los procesos de trabajo.

2. Aseguramiento de la calidad en el laboratorio

- Principios básicos de calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio (ISO 9000, ISO 17025, BPL, etc.).
- Manejo de manuales de calidad y reconocer procedimientos normalizados de trabajo.

3. Aplicación de las técnicas estadísticas y documentales para el análisis, control y calidad de productos en el laboratorio

- Técnicas de documentación y comunicación.
- Técnicas de elaboración de informes
- Materiales de referencia.
- Calibración. Conceptos sobre calibración de instrumentos (balanza, pHmetro, absorción atómica, pipetas, etc.).
- Calibrar equipos y evaluar certificados de calibración
- Control de los equipos de inspección, medición y ensayo
- Ensayos de significación. Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza.
- Realizar ensayos de significación y construir una recta de regresión
- Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control.

4. Organización del trabajo en función de los medios y recursos disponibles, siguiendo criterios de calidad, rentabilidad económica y seguridad.

- Relaciones humanas y laborales:
 - Técnicas de comunicación escrita y verbal.
 - Comunicación con clientes.
 - Gestión eficaz del tiempo.
 - Funcionamiento de equipos de trabajo.
 - Dinámica de reuniones.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROGRAMAS INFORMÁTICOS PARA TRATAMIENTO DE DATOS Y GESTIÓN EN EL LABORATORIO.

Código: UF0106

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2 y RP3, en los temas de tratamiento de datos informáticos.

Capacidades v criterios de evaluación

C1: Aplicar programas informáticos a los resultados obtenidos, realizando el tratamiento estadístico de los datos correspondientes.

CE1.1 Aplicar conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.

CE1.2 Realizar ensayos de significación, comparando la precisión y exactitud de dos o más muestras.

CE1.3 Definir el concepto de bandas de confianza, explicando su aplicación.

CE1.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios.

CE1.5 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.

Contenidos

1. Aplicaciones informáticas en el laboratorio

- Aspectos materiales y lógicos del ordenador
- Software de ofimática: conceptos básicos
- Conceptos básicos de gestión documental aplicado al laboratorio químico:
- Edición, revisión, archivo, control de obsoletos, teneduría documental de archivos

2. Empleo de los programas de gestión del laboratorio

- Para tratamiento estadístico de datos.
- Software de gestión documental aplicada al laboratorio.
- Aplicación de una base de datos, para la gestión e identificación de productos químicos.
- Software técnico: programas para el control estadístico de procesos.

3. Organización informática del laboratorio

- Gestión e identificación de productos químicos: Entradas (reactivos, recursos bibliográficos y normativos), transformaciones (seguimiento de reactivos y muestras) y salidas (residuos y gestión de los mismos)
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN EL LABORATORIO

Código: UF0107

Duración: 40 horas

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

Capacidades v criterios de evaluación

C1: Evaluar los riesgos de los productos químicos y su manipulación, proponiendo medidas preventivas y su inclusión en los procedimientos normalizados de trabajo.

CE1.1 Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.

CE1.2 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.

CE1.3 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.

CE1.4 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.

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

CE1.6 Describir en los procedimientos normalizados de trabajo las medidas preventivas para actuar ante riesgos químicos o biológicos, identificando la normativa aplicable.

C2: Relacionar los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y /o medida.

CE2.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.

CE2.2 Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima del laboratorio por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE2.3 Realizar mediciones de los contaminantes con dispositivos de medición directa relacionando el resultado de las medidas con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE2.4 Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.

CE2.5 Describir las medidas de protección individual y colectiva.

C3: Analizar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente en el laboratorio, proponiendo los sistemas, equipos y dispositivos necesarios para prevenir y controlar los riesgos.

CE3.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al análisis/ensayo.

CE3.2 Utilizar los dispositivos de detección y medida necesarios para controlar los riesgos.

CE3.3 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.

CE3.4 Proponer los materiales de cura y los productos que deberían de formar parte del botiquín de urgencias del laboratorio.

CE3.5 Describir la secuencia de actuación en caso de emergencia, identificando los EPI necesarios

CE3.6 Identificar las zonas de riesgo en una representación en planta de un laboratorio proponiendo la señalización adecuada y la ubicación de los elementos de seguridad.

Contenidos

1. Planificación de la acción preventiva

- Identificación de peligros e identificación de riesgos asociados. Clasificación de los riesgos: higiénicos, de seguridad y ergonómicos.
- Análisis de riesgos. Determinación de la evitabilidad del riesgo.
- Evaluación de riesgos no evitables: Determinación de la tolerabilidad de los riesgos. Requisitos legales aplicables.
- Planificación de las acciones de eliminación de los riesgos evitables.
- Planificación de acciones de reducción y control de riesgos.
- Planificación de acciones de protección (colectiva e individual).
- Plan de emergencias: Identificación de los escenarios de emergencia, organización del abordaje de la emergencia, organización de la evacuación, organización de los primeros auxilios.

2. Realización de la acción preventiva

- Información y comunicación interna de los riesgos asociados a las diferentes actividades del laboratorio.
- Información y comunicación de las medidas de eliminación, reducción, control y protección de riesgos.
- Formación del personal en aspectos preventivos fundamentales de las diferentes actividades del laboratorio. Riesgo químico: preparación, manipulación, transporte, riesgo eléctrico, Interpretación de procedimientos e instrucciones de prevención de riesgos.
- Formación y adiestramiento en el uso y mantenimiento de los Equipos de Protección Colectiva (cabinas de aspiración) e Individual (máscaras de polvo, de filtro de carbón activo, etc.).
- Formación y adiestramiento en el Plan de Emergencias del Laboratorio (uso de extintores, uso de bocas de incendio equipadas, uso de absorbentes químicos, conocimientos básicos sobre primeros auxilios).
- Consulta y participación de los trabajadores en las actividades preventivas.
- Análisis e investigación de incidentes incluyendo accidentes (terminología de la especificación Técnica Internacional OHSAS 18001:2007, que acaba de modificar en este sentido el concepto de accidente).

3. Chequeo, verificación y evaluación de la acción preventiva

- Control y seguimiento de los planes de acción establecidos: análisis de causas de incumplimiento y replanificación en su caso.
- Auditorías internas y externas de prevención.
- Control de la documentación y los registros.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos.
- Análisis de los indicadores de incidentes.
- Evaluación de la eficacia y efectividad del sistema de gestión preventivo por la dirección.
- Propuestas de objetivos de mejora en prevención.

4. Prevención de riesgos ambientales en el laboratorio

- Residuos de laboratorio.
- Técnicas de eliminación de muestras como residuos.

Orientaciones metodológicas

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MODULO FORMATIVO 2

Denominación: RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS ASOCIADOS A SU PROCESO DE FABRICACIÓN O TRANSFORMACIÓN.

Código: MF2197_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2197_3 Reconocer las propiedades de los materiales y productos asociados a sus procesos de fabricación o transformación.

Duración: 120 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES, PROCESOS DE OBTENCIÓN Y ELABORACIÓN POSTERIOR DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS METÁLICOS:

Código: UF2463

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP3 y con la RP5 en lo correspondiente a materiales metálicos.

Capacidades v criterios de evaluación

C1: Reconocer los procesos de obtención de los materiales metálicos mediante el estudio de sus propiedades.

CE1.1 Relacionar los constituyentes de las aleaciones de materiales metálicos con las propiedades que confiere al material.

CE1.2 Explicar en un diagrama Fe-C los puntos de cambio de los constituyentes y sus relaciones con las propiedades del material.

CE1.3 Establecer a partir de normas y catálogos comerciales una clasificación de productos metálicos con indicación de su forma y dimensiones.

CE1.4 Confeccionar una relación de las aleaciones según sus aplicaciones industriales.

CE1.5 Seleccionar diferentes materiales compuestos en función de su proceso de fabricación.

CE1.6 En un supuesto práctico de una muestra de un material metálico, observarla al microscopio metalográfico y clasificar las características del material.

C2: Distinguir los procesos de elaboración posterior de materiales metálicos según su complejidad y la influencia del proceso en su comportamiento.

CE2.1 Clasificar las piezas obtenidas por fundición según el proceso de moldeo o conformado.

CE2.2 Relacionar las propiedades mecánicas de los materiales con los procesos de conformado.

CE2.3 Identificar los materiales semielaborados metálicos por sus acabados.

CE2.4 Relacionar los procesos de soldadura con las aplicaciones del producto final y los materiales empleados en la realización de una unión soldada se identifican mediante el proceso de soldadura empleado.

CE2.5 Elaborar una lista de preparaciones de bordes, para procesos de soldadura, en relación con los materiales empleados y sus aplicaciones.

CE2.6 Distinguir las transformaciones que se producen en las propiedades de un material mediante un tratamiento térmico o termoquímico.

CE2.7 Distinguir las transformaciones que se producen en la propiedades superficiales mediante un tratamiento térmico o termoquímico superficial.

CE2.8 Identificar el proceso de mecanizado de un material según su acabado superficial.

CE2.9 En un supuesto práctico de una muestra de material metálico conformado, observar las propiedades mecánicas y compararlo con el mismo material sin conformar.

C3: Relacionar las anomalías, discontinuidades, o faltas de homogeneidad esperada que se producen en los materiales y productos con los procesos que las originan.

CE3.1 Identificar las discontinuidades halladas en un material relacionándolas con las alteraciones de sus componentes.

CE3.2 Identificar las discontinuidades halladas en un material relacionándolas con las alteraciones producidas en sus procesos de elaboración.

CE3.3 Relacionar las causas de desgaste superficial de los materiales en función de las condiciones de trabajo a los que han estado sometidos.

CE3.4 Relacionar las causas de fatiga estructural y envejecimiento de los materiales en función del uso al que han estado sometidos.

CE3.5 Elaborar una lista de discontinuidades asociadas a los procesos de soldadura empleados.

CE3.6 Relacionar las condiciones ambientales y de trabajo con los procesos de deterioro por corrosión de los materiales y productos.

Contenidos

1. Materiales y productos metálicos: estudio de sus propiedades

- El estado metálico, principios básicos de metalurgia, procesos de obtención de metales.
- Propiedades físicas y estructurales de los metales.
- Propiedades tecnológicas.
- Diagramas de equilibrio.
- Relación de los constituyentes de los materiales metálicos con las propiedades que le confieren al material.
- El diagrama Fe-C: clasificación y aplicaciones.
- Clasificación de los materiales metálicos
- Metales y Aleaciones.
- Propiedades de las aleaciones

- Aleaciones y sus aplicaciones industriales
- Aleaciones ligeras: tipos, propiedades y aplicaciones.
- Otras aleaciones.
- Constituyentes metalográficos de los aceros de baja aleación y de las fundiciones.
- Fundiciones: clasificación y aplicaciones.
- Clasificación de productos metálicos a partir de normas y catálogos comerciales.
- Materiales compuestos en función de su proceso de fabricación.

2. Procesos de elaboración posterior en materiales y productos metálicos:

- Nociones generales.
- Clasificación.
- Piezas de fundición, procesos de moldeo y conformado.
- Moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación y embutición.
- Procesos de mecanizado.
- Propiedades de mecánicas de los materiales en función del proceso de conformado.
- Identificación materiales semielaborado metálicos.
- Relacionar procesos de soldadura con aplicaciones finales y materiales empleados. Procesos, clasificación, preparación de bordes.
- Pulvimetalurgia.
- Recubrimientos y tratamientos superficiales.
- Tratamientos térmicos: temple, revenido, recocido, tratamientos isotérmicos, cementación y nitruración.
- Acabados superficiales, en función de los procesos de mecanizado.

3. Anomalías, discontinuidades, o faltas de homogeneidad y procesos que las originan.

- Discontinuidades típicas asociadas a los procesos de fabricación: moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación, embutición, soldadura, pulvimetalurgia, tratamientos térmicos, recubrimientos, tratamientos superficiales.
- Defectología, alteraciones producidas en sus procesos de elaboración.
- Defectología en servicio.
- Causas de la fatiga estructural y el envejecimiento en función de las condiciones de uso a las que se han sometido.
- Fatiga de los metales.
- Mecanismos de fatiga, límite de fatiga.
- Fallo de los materiales metálicos.
- Rotura dúctil, rotura frágil.
- Discontinuidades asociadas a los procesos de soldadura empleados.
- Corrosión de los metales, principales mecanismos de corrosión: por picadura, por cavitación, intergranular, corrosión bajo tensiones, corrosión fatiga.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES, PROCESOS DE OBTENCIÓN Y DE ELABORACIÓN POSTERIOR DE MATERIALES Y PRODUCTOS NO METÁLICOS

Código: UF2464

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP4 y con la RP5 en lo correspondiente a materiales no metálicos.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reconocer los materiales o productos no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros) mediante el estudio de sus propiedades y relacionándolos con los procesos de fabricación o transformación.

CE1.1 Clasificar diferentes materiales no metálicos por sus formas y dimensiones relacionándolos con sus procesos de fabricación o transformación.

CE1.2 Clasificar diferentes materiales poliméricos y compuestos en función de sus componentes y propiedades.

CE1.3 Clasificar hormigones según su resistencia relacionándolos con la proporción y características de sus materiales constituyentes.

CE1.4 Clasificar diferentes materiales de vidrio y cerámica en función de sus componentes y propiedades.

CE1.5 Distinguir distintos materiales biológicos (papel, madera y corcho, piel entre otro) y relacionarlos con sus propiedades.

CE1.6 En un supuesto práctico de una muestra de un material no metálico, preparar una muestra, observarla y clasificar las características del material por sus propiedades.

C2: Distinguir los procesos de elaboración posterior de materiales no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros) según su complejidad y la influencia del proceso en su comportamiento.

CE2.1 Distinguir los productos semielaborados no metálicos por sus acabados y formas, asociándolos a los procesos de transformación.

CE2.2 Elaborar una lista de los principales materiales de construcción y sus propiedades mecánicas, agrupados por sus procesos de elaboración.

CE2.3 Distinguir los principales materiales de vidrio y cerámica y sus propiedades mecánicas, según sus procesos de fabricación.

CE2.4 Distinguir los principales materiales de textil y piel y sus propiedades mecánicas, según sus procesos de fabricación.

CE2.5 Distinguir las propiedades mecánicas de los materiales de madera, según sus procesos de transformación.

CE2.6 Distinguir las propiedades mecánicas de los materiales poliméricos, según sus procesos de transformación.

C3: Relacionar las anomalías, discontinuidades, o faltas de homogeneidad esperada que se producen en los materiales y productos con los procesos que las originan.

CE3.1 Identificar las discontinuidades halladas en un material relacionándolas con las alteraciones de sus componentes.

CE3.2 Identificar las discontinuidades halladas en un material relacionándolas con las alteraciones producidas en sus procesos de elaboración.

CE3.3 Relacionar las causas de desgaste superficial de los materiales en función de las condiciones de trabajo a los que han estado sometidos.

CE3.4 Relacionar las causas de fatiga estructural y envejecimiento de los materiales en función del uso al que han estado sometidos.

CE3.5 Relacionar las condiciones ambientales y de trabajo con los procesos de deterioro por corrosión de los materiales y productos.

CE3.6 Identificar las discontinuidades como deslaminaciones, huecos, poros e inclusiones de los materiales compuestos producidas en los procesos de elaboración.

CE3.7 Identificar los tipos de alteraciones producidas por medios físicos naturales de sus componentes o por microorganismos en los materiales de origen biológico.

CE3.8 En un supuesto práctico de materiales vítreos identificar los defectos con el manual de defectos e imperfecciones señalando el proceso en el que se han producido, tales como la contaminación de las materias primas, la agitación en el afinado, la temperatura de fusión, entre otros.

CE3.9 En un supuesto práctico de una pieza inyectada de material termoplástico identificar defectos asociándolos con los procesos que los han originado, tales como el diseño del molde, la temperatura de inyección, el tiempo de residencia, entre otros.

CE3.10 En un supuesto práctico de una pieza laminada de material termoestable identificar defectos asociándolos con los procesos que los han originado, tales como deslaminaciones, huecos, proporción de fibra-resina, tiempo de gelificación, entre otros.

CE3.11 En un supuesto práctico de un pavimento fabricado con mezclas bituminosas identificar defectos asociándolos con los procesos que los han originado, tales como deformaciones plásticas, disgregaciones, rotura por fatiga, entre otros.

CE3.12 En un supuesto práctico de un material obtenido de piel identificar defectos tales como manchas, decoloraciones, heterogeneidades, entre otros.

Contenidos

1. Materiales y productos no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros): estudio de sus propiedades

- Clasificación.
- Materiales poliméricos: tipos, diseño y aplicaciones.
- Materiales cerámicos: tipos, diseño y aplicaciones.
- Materiales compuestos: tipos, diseño y aplicaciones.
- Otros materiales no metálicos: tipos, diseño y aplicaciones.
- Propiedades físicas y estructurales.
- Propiedades tecnológicas.
- Características de los ensayos destructivos básicos, mecánicos y otros parámetros físicos.

2. Procesos de elaboración posterior de materiales y productos no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros).

- Nociones generales.
- Clasificación.
- Procesos de elaboración posterior de materiales poliméricos.
- Procesos de elaboración posterior de cerámicos.
- Procesos de elaboración posterior de materiales compuestos.
- Procesos de elaboración posterior de otros materiales no metálicos.

3. Anomalías, discontinuidades, o faltas de homogeneidad y procesos que las originan.

- Discontinuidades típicas y fallos asociadas a los procesos de fabricación de materiales no metálicos como poliméricos, cerámicos, compuestos entre otros.
- Discontinuidades y fallos en materiales compuestos como deslaminaciones, huecos, poros e inclusiones producidas en los procesos de elaboración.
- Tipos de Alteraciones en los materiales de origen biológico, producidas por medios físicos naturales de sus componentes o por microorganismos.
- Defectos de materiales de origen biológico obtenido de piel animal tales como manchas, decoloraciones, heterogeneidades, entre otros.
- Defectos de materiales vítreos e identificación con el manual de defectos e imperfecciones, proceso que los producen tales como la contaminación de las materias primas, la agitación en el afinado, la temperatura de fusión, entre otros.

- Defectos de los materiales termoplásticos y procesos que los han originado, tales como el diseño del molde, la temperatura de inyección, el tiempo de residencia, entre otros.
- Defectos de materiales termoestables y procesos que los han originado, tales como deslaminaciones, huecos, proporción de fibra-resina, tiempo de gelificación, entre otros.
- Defectos en materiales de construcción procesos que los han originado, tales como defectos de formulación, elaboración.
- Defectos en servicio de materiales de construcción tales como roturas, deformaciones plásticas, disgregaciones, fisuras por fatiga, entre otros.

Orientaciones metodológicas

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MODULO FORMATIVO 3

Denominación: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR LA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y ENSAYOS METROLÓGICOS

Código: MF2198_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2198_3: Organizar, supervisar y realizar la calibración y verificación de los equipos y ensayos metrológicos y evaluar los resultados

Duración: 60 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar los planes de calibración, verificación y mantenimiento de equipos y medios de control, aplicando procedimientos de trabajo y normas.

CE1.1 Relacionar todos los conceptos del plan de calibración y verificación con las variables a medir y el tipo de equipo a calibrar y verificar.

CE1.2 Establecer las frecuencias de calibración y verificación en base al ambiente de uso del equipo, frecuencia de uso y tolerancia de la medida a realizar.

CE1.3 Establecer, a partir de la capacidad del laboratorio de calibración y verificación propio, el listado de equipos y patrones a certificar por Laboratorios trazados externos y la frecuencia de tal certificación.

CE1.4 Valorar la eficacia de la organización encargada de la calibración y verificación de los equipos, estableciendo indicadores objetivos que permitan asegurar la mejora continua del proceso.

C2: Interpretar procedimientos de calibración y verificación de equipos y medios de control que aseguren el uso eficiente del equipo respecto la medida a realizar y realizar

mediciones.

CE2.1 Describir los criterios a considerar en el procedimiento para conocer el entorno y las condiciones de uso del equipo, la característica a medir, el rango de medición, las condiciones ambientales y las exigencias particulares del equipo.

CE2.2 Interpretar los estudios estadísticos a realizar (exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad) en cada equipo.

CE2.3 Relacionar el método de medida recogido en la pauta con Procedimientos y Normas que describan el proceso de medida y las precauciones a tomar.

CE2.4 Relacionar los medios necesarios de comparación con los patrones y las herramientas necesarias para asegurar el mantenimiento y conservación de cada equipo.

CE2.5 Interpretar los posibles resultados de la calibración (exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad) y su influencia en el plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento para asegurar la mejora continua del proceso.

CE2.6 En un caso práctico de una calibración de un micrómetro analógico con galgas calibradas, realizar la medida determinando la exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad, verificando la validez de la certificación de los patrones empleados, el estado de uso del equipo a calibrar, las condiciones generales de uso del equipo y del área de calibración y registrando los resultados con el conveniente tratamiento estadístico de los errores cometidos.

C3: Reconocer el estado de certificación de los patrones para realizar la calibración y verificación de los equipos de medida y control.

CE3.1 Interpretar el alcance de los certificados, la garantía de la cadena de trazabilidad de los patrones y de los laboratorios certificadores así como de las fechas de validez de los mismos.

CE3.2 Relacionar los diferentes tipos de patrones (metrológicos, eléctricos, ópticos, de masa y fuerza, de tiempo, de viscosidad y otros) con la aclimatación necesaria para usarlos en el proceso de calibración y verificación y siempre de acuerdo a las exigencias particulares de cada patrón.

CE3.3 Relacionar las condiciones de registro y archivo de los certificados de los patrones realizados por laboratorios trazables en base a los requisitos del plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los equipos de control.

CE3.4 Interpretar las condiciones de preparación e identificación de los patrones para asegurar que el laboratorio externo de calibración los reconocerá.

C4: Relacionar los conceptos establecidos en la Pauta de Calibración, Verificación y Mantenimiento para realizar las mediciones y emitir el informe correspondiente.

CE4.1 Describir las condiciones de preparación y aclimatación básicas de los equipos y útiles de medida para realizar la calibración, verificación y mantenimiento de los mismos.

CE4.2 Relacionar las condiciones básicas iniciales que deben verificarse visual, funcional y manualmente para asegurar la operatividad de los equipos.

CE4.3 Describir los procesos de medida de patrones de los tipos más importantes - metrológicos, eléctricos, ópticos, de masa y fuerza, de tiempo, de viscosidad, entre otros - con los equipos a calibrar y verificar.

CE4.4 Describir los procesos de registro más habituales de las mediciones de los patrones tales como el valor medido, la temperatura ambiente, la humedad ambiente, fecha, hora, analista y otros de especial relevancia.

CE4.5 Relacionar los resultados obtenidos de las mediciones con los requisitos establecidos en la pauta y la tolerancia en cada tipo de estudio (exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad) respecto a la característica medida.

CE4.6 Describir los criterios básicos de identificación del equipo y su estado de

calibración asegurando una clara y fácil identificación, tales como número del equipo, fecha de calibración, fecha de la próxima calibración, plazo de validez de la calibración, entre otros.

CE4.7 Describir los criterios básicos de identificación del equipo en caso de que el estado de calibración, verificación ó mantenimiento del mismo haya resultado negativo y el proceso a seguir para garantizar su re-calibración, reparación, retirada o sustitución inmediata.

C5: Relacionar los conceptos metrológicos dimensionales básicos establecidos en los procedimientos metrológicos específicos y emitir el informe correspondiente.

CE5.1 Describir las condiciones de preparación y aclimatación básicas de los equipos y útiles de medida para realizar la calibración, verificación y mantenimiento de los mismos.

CE5.2 Relacionar las condiciones básicas iniciales que deben verificarse visual, funcional y manualmente para asegurar la operatividad de los equipos.

CE5.3 Relacionar los procedimientos aplicados a cada medida dimensional con el número iterativo de medidas necesarias y la frecuencia de las mismas en caso necesario.

CE5.4 Explicar el registro de resultados del ensayo metrológico, de acuerdo a los procedimientos establecidos previamente.

CE5.5 Explicar el tipo de informe definitivo y los diferentes tipos de soporte posibles con los que comunicar el resultado de la medición metrológica específica.

CE5.6 Explicar los requisitos básicos del archivo de mediciones dimensionales y los motivos por los que es necesaria la conservación de las probetas medidas frente a un uso contractual, legal o informativo de los resultados.

CE5.7 En un caso práctico de una medida con máquina tridimensional de un tubo de acero cilíndrico, realizar la medida determinando el diámetro y longitud, dejando constancia del error de circularidad y de los errores globales de la medida.

CE5.8 En un caso práctico de una medida con micrómetro analógico de una placa de vidrio plano, realizar la medida de espesor determinando el error de la medida mediante la repetición de la misma y el calcula del error estadístico de acuerdo a las normas internacionales al efecto.

C6: Reconocer los procesos de formación e información de su equipo a cargo en la preparación, manejo e interpretación de la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y metrología dimensional.

CE6.1 Identificar las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo para distribuir las responsabilidades y establecer las relaciones profesionales entre los mismos.

CE6.2 Adaptar los objetivos propios del equipo humano en su actividad a los objetivos globales de la empresa.

CE6.3 Identificar la formación necesaria para aplicar los procedimientos y normas de ensayo, preparar los instrumentos y equipos, y realizar e interpretar los resultados de la calibración, verificación y mantenimiento de equipos y útiles, así como de metrología dimensional.

CE6.4 Desarrollar la formación del personal a su cargo para la interpretación de resultados, con una adecuada expresión y concreción de los resultados obtenidos de la calibración, verificación y mantenimiento de equipos y útiles, así como de la metrología dimensional.

CE6.5 Desarrollar la formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre calibración, verificación, mantenimiento de equipos y los útiles, y metrología dimensional para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CE6.6 Analizar la formación del personal a su cargo para garantizar las medidas de seguridad, especificadas en la realización de la calibración, verificación y

mantenimiento de equipos y útiles, así como de metrología dimensional.

CE6.7 Determinar la necesidad de implantar un plan de formación del personal a su cargo para conseguir la participación entusiasta en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CE6.8 Difundir el contenido de la formación de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en la calibración, verificación, mantenimiento de equipos y útiles, y en la metrología dimensional y otra información relevante, para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, actualizarla en función de las experiencias adquiridas.

CE6.9 Facilitar la formación del personal nuevo en período de instrucción proporcionándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

CE6.10 Registrar los resultados de la formación recibida para poder evaluar la eficacia de los procesos de formación.

Contenidos

1. Planes de calibración, verificación y mantenimiento de equipos y medios de control.

- Principios básicos de la calibración y verificación.
- El plan de calibración y verificación de equipos y medios de control en un entorno industrial.
- Conceptos básicos del plan de calibración y verificación: frecuencias de control en base al tipo de equipo, uso del equipo y el entorno de uso del equipo.
- Certificación y acreditación. Patrones.
- Evaluación de la eficiencia del plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos: indicadores habituales usados en la industria (costo, rendimiento, disponibilidad, etc.)

2. Procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de equipos y medios de control.

- Procedimientos de calibración y verificación.
- Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad.
- Calibración, realización de medidas, verificando resultados y estado final del equipo.
- Patrones de calibración.
 - Certificación de patrones para calibración y verificación de equipos.
 - Tipos de patrones más usuales en calibración y sus características.
 - Laboratorios de certificación. Trazabilidad
 - Uso y conservación de patrones.

3. Ejecución del plan de calibración.

- Normas y estándares más habituales en calibración y verificación.
- Registro de resultados y trazabilidad en base a las exigencias requeridas.
- Identificación del estado de los medios de control calibrados ó verificados y acciones correctoras.
- Análisis de estado y trazabilidad completa sobre equipos disponibles.

4. Procedimientos de metrología dimensional.

- Principios básicos de la metrología dimensional.
- La propagación de errores en la medida.

- Variabilidad, causas de variabilidad y contramedidas.
- Conceptos estadísticos aplicados a la metrología dimensional: exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, linealidad y estabilidad.
- Procedimientos normalizados de trabajo en metrología dimensional. Normas y normalización.
- Equipos de medición dimensional más usuales: la regla, el goniómetro, el pié de rey, el micrómetro, el rugosímetro, la columna micrométrica, el comparador, la máquina tridimensional, la mesa de planitud, los bloques patrón.
- Conceptos metrológicos y formas: planitud, diámetros, ángulos, alineaciones y sistemas de referencia, ajuste estadístico de los datos a formas definidas (best fitting).
- Preparación y aclimatación de equipos, útiles y probetas para asegurar una correcta medida.
- Realización de medidas en la máquina tridimensional.
- Realización de medidas con micrómetro.

5. Interpretación de resultados.

- Registro de resultados de los ensayos
- Evaluación y coherencia de resultados
- Criterios estadísticos aplicables a los resultados.
- Interpretación de resultados de acuerdo a procedimientos y normas
- Técnicas de documentación y comunicación.
- Técnicas de elaboración de informes de resultados
- Archivo de informes, condiciones contractuales y legales.
- El diseño de experimentos por medio de técnicas factoriales (DOE) y de análisis de la varianza (ANOVA).
- Pareto.
- Análisis causa-efecto.
- Cálculo de la propagación del error de las medidas.
- Organización de la información.
- Uso de programas generales de tratamiento de datos.
 - Paquetes informáticos gráficos de gestión de datos metrológicos.
 - Paquetes informáticos para tratamiento estadístico de datos.
- Catalogación de archivos.

6. Diseño de acciones formativas continuas.

- El plan de formación.
- Necesidades formativas: Identificar y adaptar formación a una determinada necesidad formativa.
- Procesos de formación de personal en un entorno industrial.
- Equipos de trabajo: competencias, responsabilidades y relaciones profesionales.
- Establecimiento de objetivos al equipo.
- Seguimiento de la consecución de esos objetivos.
- Registro de resultados de la formación y archivado.

Criterios de acceso para los alumnos:

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

MODULO FORMATIVO 4

Denominación: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS.

Código MF2203_3

Nivel de la cualificación profesional: 3

Asociado a la unidad de competencia:

UC2203_3 Organizar y gestionar la prevención de riesgos laborales en la realización de ensayos destructivos

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar procedimientos de verificación de la efectividad de actividades dirigidas a la promoción, motivación y concienciación de trabajadores, en la integración de la acción preventiva conforme a la normativa vigente en ensayos destructivos y en los sectores en los que actúe.

CE1.1 Identificar la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, distinguiendo las funciones propias de nivel básico, así como sus implicaciones desde el punto de vista de la actuación a llevar a cabo.

CE1.2 Distinguir el significado de los conceptos de riesgo laboral, daños derivados del trabajo, prevención, accidente de trabajo y enfermedad profesional, explicando las características y elementos que definen y diferencian a cada uno de ellos.

CE1.3 Relacionar el concepto de medida preventiva y de protección de la seguridad y salud a los trabajadores con los riesgos generales y específicos de los ensayos destructivos.

CE1.4 Justificar la importancia de adoptar y promover comportamientos seguros en los puestos de trabajo así como las consecuencias e implicaciones de su falta de promoción y aplicación.

CE1.5 Justificar la importancia de la correcta utilización de los distintos equipos de trabajo de ensayos destructivos y protección, explicando las consecuencias o daños para la salud, que pudieran derivar de su mal uso o mantenimiento.

CE1.6 Argumentar desde el punto de vista de las consecuencias, las responsabilidades legales derivadas del incumplimiento de las normas en materia de prevención de riesgos laborales por parte de empresarios y trabajadores.

CE1.7 En un caso práctico de actividades vinculadas a la promoción de comportamientos seguros en el desarrollo del trabajo en ensayos destructivos:

- Elaborar una programación de actividades de formación-información a los trabajadores que integre acciones de motivación, cambio de actitudes y concienciación de los trabajadores, dirigidas a promover comportamientos seguros en el desarrollo de las tareas.
- Elaborar carteles de divulgación y normas internas que contengan los elementos esenciales de prevención general y propia del sector, tales como información, señalizaciones, imágenes y simbología, entre otros, para promover comportamientos seguros.
- Diseñar un procedimiento que contenga todos los elementos necesarios para la verificación de la efectividad de todas las acciones programadas.
- Diseñar una campaña informativa relativa a todas las acciones previstas en materia de prevención de riesgos laborales.

CE1.8 En un caso práctico de verificación de la efectividad de las acciones de formación, información, motivación y concienciación de trabajadores en prevención de riesgos generales y específicos del método de ensayos destructivos a utilizar, aplicar procedimientos que permitan:

- Verificar con objetividad la efectividad de cada una de las acciones tomando como referencia el cumplimiento de la normativa por parte de los trabajadores.
- Verificar la adecuada revisión, utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual propios de cada método, por parte de los trabajadores en el desempeño de las tareas que los requieran en su trabajo habitual.

C2: Determinar actuaciones preventivas efectivas vinculadas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general en los diferentes métodos de ensayos destructivos y en los sectores en los que actúe.

CE2.1 Identificar las incidencias más comunes que causan accidentes en el puesto de trabajo, relacionadas con el orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general.

CE2.2 Definir condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo en función de las tareas desarrolladas.

CE2.3 Explicar los distintos tipos de señales de seguridad, tales como: prohibición, obligación, advertencia, emergencia, en cuanto a sus significados, formas, colores, pictogramas y su localización.

CE2.4 En un caso práctico sobre zonas de peligro en el área de trabajo de aplicación de ensayos destructivos:

- Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro.
- Seleccionar los tipos de pictogramas de peligro en función de la obligatoriedad establecida por la normativa.
- Confeccionar carteles divulgativos que ilustren gráficamente advertencias de peligro y/o explicación de pictogramas.
- Confeccionar notas informativas y resúmenes, entre otros, para realizar actividades de información a los trabajadores.

CE2.5 En un caso práctico de aplicación de medidas de seguridad en el área de trabajo de un método de ensayos destructivos:

- Mantener en buen estado de limpieza los aparatos, las máquinas y las instalaciones.
- Recoger y tratar los residuos de forma selectiva.

CE2.6 En un caso práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas en cuanto a mantenimiento general en el área de trabajo de un método de ensayos destructivos:

- Señalizar las vías de circulación que conduzcan a las salidas de emergencia.
- Subsanan las deficiencias en el mantenimiento técnico de las instalaciones y equipos de trabajo que pueden afectar a la seguridad o salud de los trabajadores.

C3: Aplicar técnicas de valoración de riesgos vinculados a las condiciones de trabajo generales de los diferentes sectores en los que actúe y específicas de los diferentes métodos de ensayos destructivos.

CE3.1 Describir contenido y características de valoraciones de riesgos laborales.

CE3.2 Explicar en qué consisten las técnicas habituales para la identificación y evaluación elemental de riesgos laborales y las condiciones para su aplicación.

CE3.3 Identificar alteraciones de la salud relacionadas con la carga física y/o mental en la utilización de ensayos destructivos, que puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.4 Explicar factores asociados a las condiciones de trabajo en la utilización de los que pueden derivar en enfermedad profesional o accidente de trabajo y puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.5 En un caso práctico de valoración de riesgos vinculados a un proceso de prestación de servicios, en la utilización de métodos de ensayos destructivos:

- Identificar los posibles daños para la seguridad y la salud en el ámbito laboral y del entorno.
- Establecer las relaciones entre las condiciones de trabajo deficientes y los posibles daños derivados de las mismas.
- Identificar los factores de riesgo, generales y específicos, derivados de las condiciones de trabajo.
- Determinar técnicas preventivas para la mejora de las condiciones de trabajo a partir de los riesgos identificados.
- Asociar los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

CE3.6 En un caso práctico de una valoración de riesgos en el desarrollo de una actividad al aplicar un método de un ensayo destructivo:

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.
- Realizar la valoración de riesgos mediante técnicas de observación.
- Proponer medidas preventivas.
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados y las medidas propuestas.

C4: Relacionar las acciones de evaluación y control de riesgos generales de los diferentes sectores en los que actúe y específicos en la aplicación de los métodos de ensayos destructivos con medidas preventivas establecidas en planes de prevención y la normativa aplicable.

CE4.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.

CE4.2 Clasificar las diferentes actividades de especial peligrosidad asociadas a los riesgos generados por las condiciones de trabajo, relacionándolas con la actividad de la aplicación de métodos de ensayos destructivos.

CE4.3 Describir los apartados de un parte de accidentes relacionados con las causas y condiciones del mismo.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de riesgos generados por las condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo, con equipos de protección individual (EPIs):

- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
- Describir las características técnicas de los EPIs y sus limitaciones de uso, identificando posibles utilizaciones incorrectas e informando de ellas.
- Contrastar la adecuación de las operaciones de almacenamiento y conservación.

CE4.5 En un caso práctico de riesgos generados por las condiciones de seguridad establecidas en un plan de prevención en la utilización de diferentes métodos de ensayos destructivos, y dadas unas medidas preventivas, valorar su relación respecto a:

- Choques con objetos inmóviles y móviles.
- Caídas.
- Golpes o cortes por objetos.
- Riesgo eléctrico.
- Herramientas y máquinas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas y atrapamientos.

CE4.6 En un caso práctico de riesgos generados por agentes físicos previamente evaluados en la aplicación de los métodos de ensayos destructivos, establecer las medidas preventivas en relación a las condiciones de:

- Iluminación,
- Termohigrométricas,
- Ruido y vibraciones,
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

CE4.7 En un caso práctico de evaluación de riesgos generados por agentes químicos en la aplicación de los métodos de de ensayos destructivos:

- Identificar los contaminantes químicos según su estado físico.
- Identificar la vía de entrada del tóxico en el organismo.
- Explicar los efectos nocivos más importantes que generan daño al organismo.
- Proponer medidas de control en función de la fuente o foco contaminante, sobre el medio propagador o sobre el trabajador.

CE4.8 En un caso práctico de evaluación de riesgos generados por agentes biológicos en la aplicación de los métodos de de ensayos destructivos:

- Explicar los distintos tipos de agentes biológicos, sus características y diferencias entre los distintos grupos.
- Identificar en la actividad laboral desarrollada los riesgos de tipo biológico existentes.
- Describir las principales técnicas de prevención de riesgos biológicos a aplicar en la actividad laboral.

CE4.9 A partir de una valoración de riesgos generales y específicos en la aplicación de los métodos de de ensayos destructivos:

- Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales, integrando los requisitos normativos aplicables.

C5: Aplicar técnicas de actuación en situaciones de emergencia y que precisen primeros auxilios, de acuerdo con planes de emergencia, la normativa del sector en donde actúe y en la aplicación de los métodos de ensayos destructivos y protocolos de atención sanitaria básica.

CE5.1 Describir actuaciones básicas en las principales situaciones de emergencia y los procedimientos de colaboración con los servicios de emergencia.

CE5.2 En un caso práctico de desarrollo de un Plan de emergencias del sector para la aplicación de los métodos de ensayos destructivos:

- Describir las situaciones peligrosas del lugar de trabajo, con sus factores determinantes, que requieran el establecimiento de medidas de emergencia.
- Desarrollar secuencialmente las acciones a realizar en conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.
- Relacionar la emergencia con los medios auxiliares que, en caso preciso, deben ser alertados (hospitales, servicio de bomberos, protección civil, policía municipal y ambulancias) y con los canales de comunicación necesarios para contactar con los servicios internos y externos.

CE5.3 Describir el funcionamiento en un sistema automático de detección y extinción de incendios, así como sus diferentes elementos y funciones específicas.

CE5.4 Especificar los efectos de los agentes extintores sólidos, líquidos y gaseosos sobre los diferentes tipos de incendios según: la naturaleza del combustible, el lugar donde se produce y el espacio físico que ocupa, así como las consecuencias de la utilización inadecuada de los mismos.

CE5.5 En un caso práctico de simulacro de extinción de incendio en una empresa del sector donde se esté aplicando los métodos de ensayos destructivos:

- Seleccionar el equipo de protección individual adecuado al tipo de fuego.
- Seleccionar y emplear los medios portátiles y fijos con agentes sólidos, líquidos y gaseosos.
- Efectuar la extinción utilizando el método y técnica del equipo empleado.

CE5.6 En un caso práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales.

- Señalizar los medios de protección y vías de evacuación.
- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

CE5.7 Citar el contenido básico de los botiquines para actuaciones frente a emergencias.

CE5.8 En un caso práctico de ejercicios de simulación de accidentados:

- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- Aplicar medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

C6: Definir las funciones, actividades y relaciones -internas y externas- de una empresa tipo del sector y su relación con los métodos de ensayos destructivos a utilizar con los servicios de prevención, en el marco de la normativa vigente.

CE6.1 Explicar las diferencias entre los organismos y entidades relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

CE6.2 Definir las funciones de servicios de prevención, sus tipos y características.

CE6.3 Establecer el organigrama de las áreas funcionales de una empresa tipo del sector y su relación con el método de ensayos destructivos a utilizar, que tiene relación con la prevención de riesgos laborales.

CE6.4 Especificar descriptiva y gráficamente el flujo de información interna y externa relativa a la prevención de riesgos laborales en cuanto a:

- Departamentos internos de la empresa y órganos de representación y participación de los trabajadores con competencias en prevención de riesgos laborales y sus funciones.
- Las fuentes básicas de información en materia legislativa nacional e internacional sobre prevención de riesgos laborales.

CE6.5 Establecer la relación entre la legislación vigente y las obligaciones derivadas de la coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos en el sector/área profesional.

CE6.6 En un caso práctico del sector y su relación con el método de ensayos destructivos, en el que se precise información sobre la prevención de riesgos laborales para la elaboración de informes u otros documentos a través de medios telemáticos:

- Identificar la fuente de información más adecuada y fiable al tipo de información necesaria.
- Contrastar la información obtenida de las distintas fuentes.
- Clasificar y archivar los tipos de documentos habituales en el ámbito profesional específico de los riesgos laborales: cartas, informes, registros de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, certificados, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, fichas de seguridad, solicitudes u otros, de acuerdo con su diseño y formato.

Contenidos

1. Seguridad y Salud en el Trabajo

- El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud
- La carga de trabajo y la fatiga
- Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo.
- Primeros auxilios, criterios básicos de actuación:

- Precauciones y medidas en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- Medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

2. Riesgos generales y su prevención

- Factores de riesgo
- Los riesgos profesionales: riesgos ligados a las condiciones de Seguridad; riesgos ligados al medio ambiente de trabajo
- Sistemas elementales de control de riesgos.
 - Acciones de prevención, técnicas de medida y utilización de equipos.
- Medidas de prevención y protección.
- Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
- Planificación preventiva en la empresa.
- Evaluaciones elementales de riesgos: técnicas simples de identificación y valoración.
- El plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

3. Protección colectiva e individual.

- Medios de protección colectiva:
 - Medidas contra incendio: medios portátiles y fijos con agentes sólidos, líquidos y gaseosos.
 - Medidas de protección eléctrica.
- Equipos de protección individual (EPIs).
 - Clasificación
 - Idoneidad de los equipos de protección individual
 - Características técnicas de los EPIs y sus limitaciones de uso,
 - Almacenamiento y conservación

4. Riesgos específicos ligados a la utilización de los métodos de ensayos destructivos.

- El lugar y la superficie del trabajo, las herramientas y las máquinas, la electricidad, los incendios, almacenamiento, manipulación y transporte, la señalización, el mantenimiento.
- Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo de los diferentes sectores y su relación con la utilización de los métodos de ensayos destructivos:
- La exposición laboral a agentes químicos, físicos y biológicos:
 - Introducción.
 - Clases.
 - Riesgos.
 - Medidas de prevención.
 - Actuaciones sobre el foco.
 - Actuaciones sobre el medio.
 - Actuaciones sobre el trabajador.
- Riesgos ligados a la organización del trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de ensayos destructivos:
 - La carga de trabajo, física y mental.
 - La fatiga.

5. Aplicación de Planes de Emergencia.

- Clasificación de las situaciones de emergencia.
- Organización de emergencias.
- Actuación en el conato de emergencia.
 - Actuación en la emergencia parcial.
- Actuación en la emergencia general.
- Planes de emergencia y evacuación.
 - Tipos de accidentes graves
 - Evaluación del riesgo
 - Cómo actuar y medios de protección
 - Procedimientos de actuación
 - Programa de implantación del Plan de Emergencia.

6. Gestión de la prevención de riesgos de los diferentes sectores en los que actúe en la utilización de los métodos de ensayos destructivos.

- Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Actuaciones sobre organismos e instituciones con competencia en materia de prevención de riesgos laborales a nivel estatal.
- Organismos e instituciones con competencia en materia de prevención de riesgos laborales a nivel internacional
- Representación de los trabajadores.
- Los servicios de prevención en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con utilización de los métodos de ensayos destructivos: tipología.
- Organización del trabajo preventivo en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con en la utilización de los métodos de ensayos destructivos: rutinas básicas.
- Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales
- Planificación, ejecución, control y auditoría de la actividad preventiva.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- Técnicas de motivación y comunicación.
- Estrategias en formación de prevención de riesgos laborales.
- Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MODULO FORMATIVO 5

Denominación: ORGANIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS METALOGRAFICOS, DE DUREZA, IMPACTO Y OTROS MECANICOS SUPERFICIALES EN MATERIALES, PRODUCTOS Y UNIONES SOLDADAS.

Código: MF2200_3

Nivel de la cualificación profesional: 3

Asociado a la unidad de competencia:

UC2200_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas, y evaluar los resultados.

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar muestras a ensayar mediante métodos de ensayo metalográficos, así como la zona y equipos de trabajo con los que se realiza la preparación, (macroscópicos y microscópicos) para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE1.1 Citar e identificar materiales, productos, uniones soldadas y reactivos más significativos que se utilizan en los distintos sectores para cuyos ensayos se aplican los métodos metalográficos.

CE1.2 Describir el proceso a seguir y técnicas a aplicar en la preparación y selección de muestras metalográficas.

CE1.3 Relacionar los principales equipos, herramientas y materiales, así como los requerimientos de preparación de los mismos, que resultan de aplicación en los procesos de preparación de las muestras metalográficas.

CE1.4 Describir distintos tipos de marcado de muestras metalográficas y especificar las condiciones de realización del mismo, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.

CE1.5 Indicar las condiciones mínimas en cuanto superficie, equipamientos, servicios, medidas de seguridad, condiciones ambientales, entre otras, que debe reunir la zona trabajo.

CE1.6 Explicar los procesos de preparación de las probetas obtenidas de las muestras metalográficas, así como la técnica a aplicar y las condiciones de preparación, en función del tipo de ensayo, procedimientos y normas.

CE1.7 Citar las condiciones de conservación de las probetas, obtenidas de una muestra metalográfica, apropiadas al ensayo para asegurar su integridad y características iniciales.

CE1.8 Identificar los equipos apropiados para la preparación de las probetas del ensayo metalográfico, describir su funcionamiento y las operaciones de mantenimiento básicas.

CE1.9 En un caso práctico de un ensayo de diferentes aceros suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides y hipereutectoides y con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación entre otros, preparar muestras metalográficas, siguiendo el proceso de preparación metalográfica y seleccionando el ataque más adecuado:

- Seleccionar y extraer la muestra metalográfica de acuerdo al plan previsto de acuerdo a procedimientos establecidos.
- Preparar la muestra metalográfica a ensayar, zona y equipos de trabajo utilizados.
- Marcar la muestra metalográfica de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
- Ajustar la muestra metalográfica obtenida, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Identificar las posibles anomalías producidas durante el proceso de preparación de la muestra metalográfica.
- Establecer las pautas a seguir para eliminar las posibles anomalías para asegurar la idoneidad de la muestra.
- Conservar y mantener la muestra metalográfica para asegurar su integridad, características iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE1.10 En un caso práctico de una unión de aceros soldada "a tope", preparar muestras metalográficas, siguiendo el proceso de preparación metalográfica y seleccionando el ataque más adecuado:

- Seleccionar y extraer la muestra metalográfica de acuerdo al plan previsto y la realización de la misma de acuerdo a procedimientos establecidos.
- Preparar la muestra metalográfica a ensayar, zona y equipos de trabajo utilizados.
- Marcar la muestra metalográfica de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
- Ajustar la muestra metalográfica obtenida, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Identificar las posibles anomalías producidas durante el proceso de preparación de la muestra metalográfica.
- Establecer las pautas a seguir para eliminar las posibles anomalías para asegurar la idoneidad de la muestra.
- Conservar y mantener la muestra metalográfica para asegurar su integridad, características iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

C2: Preparar la muestra a ensayar, mediante ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales así como la zona y equipos de trabajo con los que se realiza la preparación de la probeta, para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE2.1 Citar e identificar materiales, productos, uniones soldadas y reactivos más significativos que se utilizan en los distintos sectores para cuyos ensayos se aplican los métodos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

CE2.2 Describir el proceso a seguir y técnicas a aplicar en la preparación y selección de muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

CE2.3 Relacionar los principales equipos, herramientas y materiales, así como los requerimientos de preparación de los mismos, que resultan de aplicación en los procesos de preparación de las muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

CE2.4 Describir distintos tipos de marcado de muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y especificar las condiciones de realización de los mismos, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.

CE2.5 Indicar las condiciones mínimas en cuanto superficie, equipamientos, servicios, medidas de seguridad, condiciones ambientales, entre otras, que debe reunir la zona de trabajo.

CE2.6 Explicar los procesos de preparación de las probetas obtenidas de las muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la técnica a aplicar y las condiciones de preparación, en función del tipo de ensayo, procedimientos y normas.

CE2.7 Citar las condiciones de conservación de las probetas, obtenidas de una muestra para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, apropiadas al ensayo para asegurar su integridad y características iniciales.

CE2.8 Identificar los equipos apropiados para la preparación de las probetas para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, describir su funcionamiento y las operaciones de mantenimiento básicas.

CE2.9 En un caso práctico de un acero hipoeutectoide, eutectoide o hipereutectoide, preparar una probeta para la posterior ejecución del ensayo de dureza Vickers, Brinell y Rockwell.

- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.

- Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.10 En un caso práctico de una muestra de caucho preparar una probeta para la posterior ejecución del ensayo de dureza IRHD.
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.11 En un caso práctico de una unión de acero soldada a tope preparar una probeta para la posterior ejecución del ensayo de microdureza Vickers.
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.12 En un caso práctico de una baldosa de terrazo, preparar una probeta, para la posterior ejecución del ensayo de desgaste superficial.
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.13 En un caso práctico de un perfil de un acero hipoeutectoide, preparar una probeta, para la posterior ejecución del ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy-
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.

- Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.14 En un caso práctico de una unión de acero soldada "a tope", preparar una probeta, para la posterior ejecución del ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy-.
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.15 En un caso práctico de un parabrisas laminado, preparar una probeta, para la posterior ejecución del ensayo de simulación de impacto de cabeza humana.
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.
- CE2.16 En un caso práctico de una bolsa de polietileno, preparar una probeta, para la posterior ejecución del ensayo de impacto por caída de dardo.
- Preparar la muestra a ensayar y equipos utilizados, o área de trabajo cuando se realice ensayos in situ.
 - Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.
 - Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
 - Realizar la conservación de las probetas para asegurar su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo apropiado al ensayo.
 - Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

C3: Determinar los aspectos críticos en la organización y supervisión de la preparación de las muestras a ensayar mediante los métodos de ensayo metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona de trabajo y equipos con los que se realiza la preparación de las probetas, para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE3.1 Definir un plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE3.2 Enunciar los factores más significativos que inciden en la distribución de las tareas de la preparación de muestra o probetas según corresponda para la obtención del máximo rendimiento de los recursos y optimización del tiempo.

CE3.3 Definir los aspectos críticos a tener en cuenta en la supervisión de la realización del plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE3.4 Definir los aspectos críticos en la supervisión de la preparación de la muestra o probeta según corresponda de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE3.5 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la preparación de la zona de trabajo, equipos, herramientas y materiales para la preparación de la muestra.

CE3.6 En un caso práctico, determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de muestras.

C4: Determinar los criterios más significativos a considerar en la selección de los equipos de ensayos metalográficos, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo.

CE4.1 Exponer los distintos métodos de ensayo metalográficos justificando la base científica en que se fundamentan.

CE4.2 Identificar los principales equipos, - lupa binocular o microscopio metalográfico- instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos metalográficos y relacionarlos con el método a aplicar.

CE4.3 Especificar los aspectos a considerar en la selección del equipo de ensayo metalográfico, de acuerdo a la propiedad o característica estructural del material o producto buscado y del rango y precisión del equipo.

CE4.4 Describir los requerimientos de preparación de los equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos metalográficos como los ajustes de escalas, dependiendo de la sensibilidad y dimensiones de la probeta entre otros.

CE4.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los aparatos y equipos, aplicándolo a una situación concreta.

CE4.6 En un caso práctico de diferentes aceros, suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides y hipereutectoides y con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación entre otros, determinar los criterios de selección de los equipos de ensayos metalográficos.

CE4.7 En un caso práctico de una unión de aceros soldada "a tope", determinar los criterios de selección de los equipos de ensayos metalográficos.

C5: Determinar los criterios más significativos a considerar en la selección de los equipos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos estructurales, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo.

CE5.1 Exponer los distintos métodos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos estructurales justificando la base científica en que se fundamentan.

CE5.2 Identificar los principales equipos, los instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos estructurales y relacionarlos con el método a aplicar.

CE5.3 Especificar los aspectos a considerar en la selección del equipo de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos estructurales de acuerdo a la propiedad o característica estructural del material o producto buscado y del rango y precisión del equipo.

CE5.4 Describir los requerimientos de preparación de los equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos estructurales como los ajustes de escalas, dependiendo de la sensibilidad y dimensiones de la muestra o probeta entre otros.

CE5.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los aparatos y equipos, aplicándolo a una situación concreta.

CE5.6 En un caso práctico de un ensayo de dureza, sobre una probeta de un acero hipoeutectoide, eutectoide o hipereutectoide, seleccionar el equipo de ensayo en función de las dimensiones de la probeta, carga, tipo de penetrador y método de ensayo elegido Vickers, Brinell o Rockwell para determinar su resistencia a la deformación superficial, considerando las normas de ensayo.

CE5.7 En un caso práctico de un ensayo de dureza Shore sobre una probeta de elastómero, seleccionar el equipo de ensayo en función del rango de dureza, considerando las normas de ensayo.

CE5.8 En un caso práctico de un ensayo de microdureza Vickers sobre una probeta de unión de acero soldada -a tope-, seleccionar el equipo de ensayo en función de la carga empleada y tiempo necesario para determinar la resistencia a la deformación superficial, considerando las normas de ensayo.

CE5.9 En un caso práctico de un ensayo de desgaste superficial sobre una probeta de baldosa de terrazo

- Seleccionar el equipo de ensayo en función de las dimensiones de la probeta, carga empleada y tiempo necesario para determinar la resistencia al desgaste superficial, considerando las normas de ensayo.

CE5.10 En un caso práctico de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de un perfil de un acero hipoeutectoide

- Seleccionar el equipo de ensayo en función de la energía nominal y temperatura empleada para determinar la energía absorbida -Resiliencia-, considerando las normas de ensayo.

CE5.11 En un caso práctico de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de una unión de acero soldada "a tope"

- Seleccionar el equipo de ensayo en función de la energía nominal y temperatura empleada para determinar la energía absorbida -Resiliencia-, considerando las normas de ensayo.

CE5.12 En un caso práctico de un ensayo de simulación de impacto sobre una probeta de un parabrisas laminado seleccionar el equipo de ensayo en función de la norma aplicable.

CE5.13 En un caso práctico de un ensayo de impacto por caída de dardo sobre una probeta de una bolsa de polietileno seleccionar el equipo de ensayo en función de la norma aplicable.

C6: Realizar ensayos metalográficos mediante métodos macroscópicos y microscópicos para determinar las propiedades estructurales de los materiales, productos y uniones soldadas, siguiendo la secuencia de las operaciones establecida y utilizando los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE6.1 Describir los dispositivos que intervienen en los ensayos metalográficos - equipo, reactivo, tiempo de ataque, muestra- y relacionarlos con el método seleccionado.

CE6.2 Indicar los parámetros a ajustar, así como la técnica a emplear, en función del procedimiento a aplicar, precisión del ensayo y condiciones de la muestra metalográfica, siguiendo la normativa aplicable.

CE6.3 Explicar las condiciones ambientales y de seguridad que deben disponerse durante la realización del ensayo.

CE6.4 En un caso práctico de distintas muestras metalográficas de diferentes aceros suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides y hipereutectoides con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación entre otros, para determinar los microconstituyentes, análisis de fases, tamaño de grano, estructura, y fiabilidad del material, considerando las normas de ensayo, realizar los ensayos metalográficos.

- Ajustar el equipo de acuerdo a las muestras seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar los ensayos, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez de los mismos.
- Clasificar los residuos que se producen en los ensayos metalográficos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.

- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE6.5 En un caso práctico de uniones soldadas "a tope", para determinar la estructura, defectología y fiabilidad de la unión soldada, realizar la observación macroscópica, considerando las normas de ensayo.

- Ajustar el equipo de acuerdo a las muestras seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar los ensayos, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez de los mismos.
- Clasificar los residuos que se producen en los ensayos metalográficos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

C7: Realizar ensayos de dureza y otros mecánicos estructurales, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo, utilizando los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE7.1 Describir los dispositivos que intervienen en los ensayos de dureza y otros mecánicos estructurales y relacionarlos con la técnica seleccionada.

CE7.2 Indicar los parámetros a ajustar, así como la técnica a emplear, en función del procedimiento a aplicar, precisión del ensayo de dureza y otros mecánicos estructurales y condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.

CE7.3 Explicar las condiciones ambientales y de seguridad que deben disponerse durante la realización del ensayo de dureza y otros mecánicos estructurales.

CE7.4 En un caso práctico de un ensayo de dureza, sobre una probeta de un acero hipoeutectoide, eutectoide o hipereutectoide realizar el ensayo Vickers, Brinell o Rockwell para determinar su resistencia a la deformación superficial, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE7.5 En un caso práctico de un ensayo de dureza Shore sobre una probeta de elastómero realizar el ensayo para determinar la dureza, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE7.6 En un caso práctico de un ensayo de microdureza Vickers sobre una probeta de unión de acero soldada -a tope- realizar el ensayo para determinar la resistencia superficial, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE7.7 En un caso práctico de un ensayo de desgaste superficial sobre una probeta de baldosa de terrazo, realizar el ensayo para determinar la resistencia al desgaste superficial, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

C8: Realizar ensayos de impacto para determinar las propiedades mecánicas de materiales, productos y uniones soldadas, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CE8.1 Describir los dispositivos que intervienen en los ensayos de impacto y relacionarlos con la técnica seleccionada.

CE8.2 Indicar los parámetros a ajustar, así como la técnica a emplear, en función del procedimiento a aplicar, precisión del ensayo de impacto y condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.

CE8.3 Explicar las condiciones ambientales y de seguridad que deben disponerse durante la realización del ensayo de impacto.

CE8.4 En un caso práctico de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de un perfil de un acero hipoeutectoide realizar el ensayo a diferentes temperaturas y energías nominales para determinar la energía absorbida - Resiliencia-, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.

- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE8.5 En un caso práctico de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de una unión de acero soldada "a tope" realizar el ensayo a diferentes temperaturas y energías nominales para determinar la energía absorbida - Resiliencia-, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE8.6 En un caso práctico de un ensayo de simulación de impacto sobre una probeta de un parabrisas laminado realizar el ensayo para determinar la resistencia a la penetración, considerando las normas del ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE8.7 En un caso práctico de un ensayo de impacto por caída de dardo sobre una probeta de una bolsa de polietileno realizar el ensayo para determinar la resistencia al impacto, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de gestión de residuos establecido.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

C9: Establecer criterios de organización y supervisión del proceso de ejecución de ensayos metalográficos, dureza, impacto y otros mecánicos estructurales para determinar las propiedades de los materiales y productos indicados, determinando la secuencia de las operaciones a efectuar y los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE9.1 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la ejecución de ensayos.

CE9.2 Relacionar los factores con mayor incidencia en la distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.

CE9.3 Dado un caso práctico de ensayo metalográfico, de dureza, impacto u otros mecánicos estructurales establecer los criterios de organización y supervisión más significativos.

C10: Interpretar los resultados obtenidos del ensayo metalográfico correspondiente, de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido.

CE10.1 Relacionar y describir los distintos indicadores recogidos en los resultados de ensayos metalográficos.

CE10.2 Interpretar el registro de resultados del ensayo metalográfico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.

CE10.3 Aplicar criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido a los resultados del ensayo metalográfico en un ejemplo concreto.

CE10.4 Detallar la elaboración de un guión de un informe de resultados del ensayo metalográfico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.

CE10.5 Describir la tipología de archivo de los ensayos metalográficos adecuado a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE10.6 En un caso práctico de un ensayo microscópico de las distintas muestras metalográficas de diferentes aceros suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides y hipereutectoides con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación entre otros, evaluar los resultados del ensayo de los microconstituyentes, análisis de fases, tamaño de grano, estructura, y fiabilidad del material, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo metalográfico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo metalográfico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo metalográfico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo metalográfico de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos metalográficos de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE10.7 En un caso práctico de un ensayo macroscópico de uniones de acero soldadas "a tope", evaluar el resultados de la estructura, defectología y fiabilidad de la unión soldada, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo metalográfico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo metalográfico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo metalográfico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo metalográfico de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos metalográficos de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

C11: Interpretar los resultados obtenidos de los ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales correspondientes, analizados de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido.

CE11.1 Relacionar y describir los distintos indicadores recogidos en los resultados de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

CE11.2 Interpretar el registro de resultados del ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.

CE11.3 Aplicar criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido a los resultados del ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, en un ejemplo concreto.

CE11.4 Detallar la elaboración de un guión de un informe de resultados del ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.

CE11.5 Describir la tipología de archivo de los ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, adecuado a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE11.6 En un caso práctico de un ensayo de dureza, sobre una probeta de un acero hipoeutectoide, eutectoide o hipereutectoide, evaluar el resultado del ensayo Vickers, Brinell o Rockwell de la resistencia a la deformación superficial, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de dureza previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de dureza, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de dureza de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de dureza de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de dureza de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.7 En un caso práctico de un ensayo de dureza Shore sobre una probeta de elastómero, evaluar el resultado del ensayo de dureza, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de dureza previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de dureza, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de dureza de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de dureza de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de dureza de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.8 En un caso práctico de un ensayo de microdureza Vickers sobre una probeta de unión de acero soldada "a tope", evaluar el resultado del ensayo de la resistencia superficial, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de microdureza previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de microdureza, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de microdureza de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de microdureza de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de microdureza de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.9 En un caso práctico de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de un perfil de un acero hipoeutectoide, evaluar el resultado del

ensayo de la energía absorbida -Resiliencia- y de la influencia de la temperatura, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de flexión por choque previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de flexión por choque, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de flexión por choque de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de flexión por choque de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de flexión por choque de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.10 En un caso práctico de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de una unión de acero soldada "a tope", evaluar el resultado del ensayo de la energía absorbida -Resiliencia- y de la influencia de la temperatura, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de flexión por choque previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de flexión por choque, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de flexión por choque de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de flexión por choque de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de flexión por choque de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.11 En un caso práctico de un ensayo de simulación de impacto sobre una probeta de un parabrisas laminado, evaluar el resultado del ensayo de penetración, considerando las normas del ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de simulación de impacto previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de simulación de impacto, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de simulación de impacto de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de simulación de impacto de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de simulación de impacto de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.12 En un caso práctico de un ensayo de impacto por caída de dardo sobre una probeta de una bolsa de polietileno evaluar el resultado del ensayo, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de impacto por caída de dardo previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de impacto por caída de dardo, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de impacto por caída de dardo de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de flexión por choque de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de flexión por choque de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE11.13 En un caso práctico de un ensayo de desgaste sobre una probeta de baldosa de terrazo evaluar el resultado del ensayo de la resistencia al desgaste superficial, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de desgaste previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de desgaste, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de desgaste, de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de desgaste de acuerdo con los registros obtenido y las normas y procedimientos empleados.
- Archivar los ensayos de flexión de desgaste de forma adecuada a las condiciones contractuales y necesidades legales.

C12: Diseñar o adaptar acciones de formación continua en la preparación, manejo e interpretación de ensayos de materiales y productos mediante ensayos metalográficos, de dureza, de impacto y otros superficiales y de información sobre los cambios e incidencias en los procesos de trabajo.

CE12.1 Identificar las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo para distribuir las responsabilidades y establecer las relaciones profesionales entre los mismos.

CE12.2 Adaptar los objetivos propios del equipo humano en su actividad a los objetivos definidos.

CE12.3 Identificar la formación necesaria para aplicar los procedimientos y normas de ensayo, preparar los instrumentos y equipos, y realizar e interpretar los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, de impacto y otros superficiales.

CE12.4 Adaptar un programa de formación adecuado a una determinada necesidad de formación.

CE12.5 Desarrollar la formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos metalográficos, de dureza, de impacto y otros superficiales, para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CE12.6 Analizar la formación del personal a su cargo para garantizar las medidas de seguridad especificadas en la realización de los ensayos metalográficos, de dureza, de impacto y otros superficiales.

CE12.7 Impulsar en la acción formativa la necesidad de implantar un plan de formación del personal a su cargo para conseguir la participación entusiasta en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CE12.8 Difundir el contenido de la formación de los procedimientos, normas e instrucciones de los ensayos metalográficos, de dureza, de impacto y otros superficiales y otra información relevante, para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, actualizarla en función de las experiencias adquiridas.

CE12.9 Registrar los resultados de la formación recibida para poder evaluar la eficacia de los procesos de formación.

CE12.10 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las incidencias ocurridas en los procesos de supervisión y operación.

CE12.11 Detallar los diferentes medios y documentos empleados para la transmisión de información.

Contenidos

1. Plan de muestreo para ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

- Definición.
- Tipos de muestreo atendiendo al ensayo, material y producto.
- Preparación de muestras a ensayar.
- Organización y supervisión.

2. Ensayos de dureza y otros superficiales.

- Conceptos básicos de dureza aplicados a los distintos materiales y productos.
- Escalas de dureza empleados a los distintos materiales y productos.
- Acondicionamiento del área de trabajo.
- Equipos, herramientas y materiales:
 - Definiciones.
 - Operaciones previas.
 - Selección del equipo a la ejecución del ensayo en función del método empleado.
 - Mantenimiento básico.
- Probetas:
 - Preparación.
 - Conservación.
- Métodos de ensayos de resistencia al rayado, al deslizamiento.
- Métodos y técnicas de ensayo de dureza en materiales metálicos y relación entre los distintos métodos de dureza:
 - Método Brinell
 - Método Rocwell
 - Método Vickers
- Métodos de ensayo de dureza en uniones soldadas.
- Ensayo de dureza y microdurezas Vickers.
- Métodos de ensayos de dureza en plásticos.
- Manejo de los distintos durómetros y microdurómetros en función del método empleado, entre otros.
- Calibración de los equipos.
- Verificación y ajuste de los equipos
- Gestión de los residuos.
- Técnicas de elaboración de informes.
- Aplicación de medios y equipos informáticos.
- Normas y procedimientos de aplicación a los ensayos.

3. Ensayos de impacto.

- Métodos de ensayos de flexión por choque.
- Métodos de ensayos de alta y baja velocidad, entre otros.
- Ensayos de flexión por choque en uniones soldadas.
- Técnicas de muestreo y preparación de probetas.
 - Tipos de probetas en función del péndulo.
 - Tipos de entallas.
- Péndulo de Charpy e Izod.
- Calibración de los equipos.
- Verificación y ajuste del equipo.
- Ensayo de Resiliencia.
 - Definición de resiliencia

- Influencia de la temperatura en los materiales.
- Observación de la superficie de rotura.
- Tipos de rotura, dúctil o frágil.
- Gestión e identificación de productos químicos.
- Gestión de los residuos.
- Mantenimiento de los equipos empleados.
- Técnicas de elaboración de informes.
- Aplicación de medios y equipos informáticos.
- Normas y procedimientos de aplicación a los ensayos.

4. Técnicas de preparación y análisis metalográfico.

- Técnicas de preparación metalográficas:
 - Selección, corte, embutido, identificación, desbaste, pulido, secado de las muestras.
- Manejo de los equipos necesarios para la preparación de las mismas.
- Ataque químico.
 - Clases de reactivos químicos y preparación de los mismos.
- Microconstituyentes en aleaciones, materiales féreos y no féreos.
 - Estructuras de solidificación en aceros y fundiciones.
 - Tratamientos térmicos.
 - Análisis de fases.
 - Cálculo del tamaño de grano en metales.
 - Orientación del grano.
 - Estudio y medición de las capas superficiales.
- Macroscopía y microscopía.
 - Lupa binocular.
- Macrografías de uniones soldadas.
- Manual de defectología e imperfecciones.
- Microscopio metalográfico.
 - Ajuste y manejo del microscopio
 - Programas y equipos de captura y tratamiento de imágenes.
- Gestión e identificación de productos químicos.
- Gestión de los residuos.
- Mantenimiento de los equipos empleados.
- Técnicas de elaboración de informes.
- Aplicación de medios y equipos informáticos.
- Normas y procedimientos de aplicación a los ensayos.

5. Organización y supervisión del proceso de ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos.

- Muestreo.
- Preparación de muestras y probetas.
- Operaciones previas.
- Selección de equipos.
- Ejecución del ensayo.
- Interpretación y evaluación de ensayos.
- Formación del personal.
- Factores con mayor incidencia en la distribución de tareas:
 - Eficacia.
 - Eficiencia.
 - Otros.

6. Diseño de acciones formativas continuas.

- El plan de formación.
- Necesidades formativas: Identificar y adaptar formación a una determinada necesidad formativa.
- Procesos de formación de personal en un entorno industrial.
- Equipos de trabajo: competencias, responsabilidades y relaciones profesionales.
- Establecimiento de objetivos al equipo.
- Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo.
- Matriz de polivalencia y matriz de formación.
- Seguimiento de la consecución de esos objetivos.
- Registro de resultados de la formación y archivado.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MODULO FORMATIVO 6

Denominación: ORGANIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS, ELECTROMAGNÉTICAS, REOLÓGICAS Y GRANULOMÉTRICAS EN MATERIALES Y PRODUCTOS

Código: MF2201_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2201_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos y evaluar los resultados

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar muestras a ensayar, así como la zona de trabajo donde se realiza el ensayo, mediante el método óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico para ajustar sus condiciones al análisis.

CE1.1 Citar e identificar materiales y productos más significativos que se utilizan en distintos sectores para cuyos ensayos se utiliza el método óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico.

CE1.2 Describir el proceso a seguir y técnicas a aplicar en la preparación y selección de muestras.

CE1.3 Relacionar los principales equipos, herramientas y materiales, así como los requerimientos de preparación de los mismos, que resultan de aplicación en los procesos de preparación de las muestras.

CE1.4 Describir distintos tipos de marcado de muestras y especificar las condiciones de realización del mismo, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.

CE1.5 Indicar las condiciones mínimas en cuanto superficie, equipamientos, servicios, medidas de seguridad, condiciones ambientales, entre otras, que debe reunir la zona trabajo.

CE1.6 Explicar los procesos de preparación de las probetas obtenidas de las muestras, así como la técnica a aplicar y las condiciones de preparación, en función del tipo de ensayo, procedimientos y normas.

CE1.7 Citar las condiciones de conservación de las probetas, obtenidas de una muestra, apropiadas al ensayo para asegurar su integridad y características iniciales.

CE1.8 Identificar los equipos apropiados para la preparación de las probetas del ensayo, describir su funcionamiento y las operaciones de mantenimiento básicas.

CE1.9 En un caso práctico de un ensayo de granulometría de bicarbonato, preparar y marcar la muestra, considerando las normas del ensayo.

CE1.10 En un caso práctico de un ensayo de viscosidad de una pintura epoxi, acondicionar y marcar la muestra considerando las normas de ensayo.

C2: Determinar los aspectos críticos en la organización y supervisión de la preparación de la muestra a ensayar mediante el método óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico, así como la zona de trabajo y equipos con los que se realiza la preparación de las probetas, para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE2.1 Definir un plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.2 Enunciar los factores más significativos que inciden en la distribución de las tareas de la preparación de muestra o probetas según corresponda para la obtención del máximo de rendimiento de los recursos y optimización del tiempo.

CE2.3 Definir los aspectos críticos a tener en cuenta en la supervisión de la realización del plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.4 Definir los aspectos críticos en la supervisión de la preparación de la muestra o probeta según corresponda de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.5 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la preparación de la zona de trabajo, equipos, herramientas y materiales para la preparación de la muestra.

CE2.6 En un caso práctico de un ensayo de granulometría de una muestra de bicarbonato, determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la probeta, considerando las normas del ensayo.

CE2.7 En un caso práctico de un ensayo de viscosidad de una muestra de pintura epoxi, describir los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la probeta, considerando las normas de ensayo.

C3: Determinar los criterios más significativos a considerar en la selección de los equipos empleados en la realización de un ensayo óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo.

CE3.1 Exponer los distintos métodos de ensayo óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico justificando la base científica en que se fundamentan.

CE3.2 Identificar los principales equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización del ensayo óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico y relacionarlos con el método a aplicar.

CE3.3 Especificar los aspectos a considerar en la selección del equipo de ensayo óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico de acuerdo a la propiedad o característica del material o producto buscado, del método de ensayo elegido, y del rango y precisión del equipo.

CE3.4 Describir los requerimientos de preparación de los equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización del ensayo óptico, electromagnético, reológico ó granulométrico.

CE3.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los aparatos y equipos, aplicándolo a una situación concreta.

CE3.6 En un caso práctico de un ensayo de granulometría de una muestra de bicarbonato:

- Seleccionar el equipo de ensayo en base a las dimensiones de la probeta.
- Reconocer el ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, de acuerdo al procedimiento y norma de ensayo requeridas.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Realizar las verificaciones de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración previas al ensayo según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de un ensayo de viscosidad de una muestra de pintura epoxi:

- Seleccionar el equipo de ensayo en base a las dimensiones de la probeta y el tipo de husillos adecuados a las características del ensayo.
- Reconocer el ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, de acuerdo al procedimiento y norma de ensayo requeridas.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Realizar las verificaciones de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración previas al ensayo según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos para determinar las propiedades de los materiales y productos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CE4.1 Describir los dispositivos que intervienen en los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos y relacionarlos con la técnica seleccionada.

CE4.2 Indicar los parámetros a ajustar, así como la técnica a emplear, en función del procedimiento a aplicar, precisión del ensayo y condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.

CE4.3 Explicar las condiciones ambientales y de seguridad que deben disponerse durante la realización del ensayo.

CE4.4 En un caso práctico de un ensayo de granulometría de bicarbonato, describir las condiciones de preparación de la columna granulométrica, considerando las normas del ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Ajustar parámetros de la columna.
- Operar con la columna para determinar las propiedades, considerando las normas del ensayo.

CE4.5 En un caso práctico de un ensayo de viscosidad de una pintura epoxi, describir las operaciones de preparación del viscosímetro y husillos, considerando las normas de ensayo.

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Ajustar parámetros del viscosímetro.

- Operar con el viscosímetro para determinar las propiedades, considerando las normas del ensayo.

C5: Establecer criterios de organización y supervisión del proceso de ejecución de ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos para determinar las propiedades de los materiales y productos indicados, determinando la secuencia de las operaciones a efectuar y los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE5.1 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la ejecución de ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos.

CE5.2 Relacionar los factores con mayor incidencia en la distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.

CE5.3 En un caso práctico de organización y supervisión de la ejecución de ensayos de granulometría de bicarbonato

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la columna.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.4 En un caso práctico de organización y supervisión de la ejecución de un ensayo de viscosidad de una pintura epoxi.

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros del viscosímetro.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Interpretar los resultados obtenidos de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos, analizados de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido.

CE6.1 Relacionar y describir los distintos indicadores recogidos en los resultados de ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos realizados.

CE6.2 Interpretar el registro de resultados del ensayo óptico, electromagnético, reológico y granulométrico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.

CE6.3 Aplicar criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido a los resultados del ensayo óptico, electromagnético, reológico y granulométrico en un ejemplo concreto.

CE6.4 Detallar la elaboración de un guión de un informe de resultados del ensayo óptico, electromagnético, reológico y granulométrico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.

CE6.5 Describir la tipología de archivo de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.6 En un caso práctico de un ensayo de granulometría de bicarbonato, interpretar los resultados del ensayo y valorar respecto a la especificación, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo granulométrico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo granulométrico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo granulométrico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo granulométrico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos granulométricos de forma adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.7 En un caso práctico de un ensayo de viscosidad de una pintura epoxi, interpretar los resultados del ensayo y valorar respecto a la especificación, considerando las normas de ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de viscosidad previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de viscosidad, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de viscosidad de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de viscosidad de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos de viscosidad de forma adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

C7: Diseñar o adaptar acciones de formación continua en la preparación, manejo e interpretación de ensayos de materiales y productos mediante la realización de ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos y de información sobre los cambios e incidencias en los procesos de trabajo.

CE7.1 Identificar las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo para distribuir las responsabilidades y establecer las relaciones profesionales entre los mismos.

CE7.2 Adaptar los objetivos propios del equipo humano en su actividad a los objetivos definidos.

CE7.3 Identificar la formación necesaria para aplicar los procedimientos y normas de ensayo, preparar los instrumentos y equipos, y realizar e interpretar los resultados de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos.

CE7.4 Adaptar un programa de formación adecuado a una determinada necesidad de formación.

CE7.5 Desarrollar la formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos, para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CE7.6 Analizar la formación del personal a su cargo para garantizar las medidas de seguridad especificadas en la realización de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos.

CE7.7 Impulsar en la acción formativa la necesidad de implantar un plan de formación del personal a su cargo para conseguir la participación entusiasta en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CE7.8 Difundir el contenido de la formación de los procedimientos, normas e instrucciones de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos y otra información relevante, para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, actualizarla en función de las experiencias adquiridas.

CE7.9 Registrar los resultados de la formación recibida para poder evaluar la eficacia de los procesos de formación.

CE7.10 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las incidencias ocurridas en los procesos de supervisión y operación.

CE7.11 Detallar los diferentes medios y documentos empleados para la transmisión de información.

Contenidos

1. Los materiales y sus propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas.

- Clasificación de los materiales en función de sus propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas.
- Caracterización óptica de los materiales y productos: propiedades más importantes, transmisión luminosa, transmisión energética, color, densidad de color, longitud de onda análoga a tonalidad de color, índice de reflexión, índice de luz difusa.
- Caracterización electromagnética de los materiales y productos: resistencia eléctrica, intensidad eléctrica, impedancia eléctrica, resistividad eléctrica, coeficiente calorífico, factor de ruptura dieléctrica.
- Caracterización reológica de los materiales y productos: viscosidad, densidad, miscibilidad, espesor de capa húmeda y seca, procesos de secado y polimerizado.
- Caracterización granulométrica de los materiales y productos: tamaño de grano, distribución del tamaño de grano, forma de grano, distribución de la forma de grano.

2. Preparación de muestras y probetas para la realización de ensayos de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas.

- Proceso de preparación de muestras y probetas, trazabilidad.
- Condiciones ambientales para la realización de ensayos de caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica de materiales y productos; conservación

- Estandarización de las operaciones para disponer de un sistema eficaz de entrenamiento.
 - Preparación de probetas de acuerdo a procedimientos estandarizados y normas específicas de ensayo
- 3. Procedimientos de ensayo para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas de los materiales y productos.**
- Plan de ensayos.
 - Conceptos básicos del plan de muestreo.
 - Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad.
 - Organización de un ensayo de granulometría.
 - Organización de un ensayo de viscosidad.
 - Ensayos para determinar las propiedades ópticas de los materiales y productos: espectrofotometría, colorimetría, brillometría, opacidad, ensayo de luz difusa.
 - Ensayos para determinar las propiedades electromagnéticas de los materiales y productos: medida de la resistencia e intensidad eléctricas, medida de la impedancia eléctrica, medida de la resistividad eléctrica, medida de la variación de temperatura en PTC y NTC, medida del factor de ruptura dieléctrica.
 - Ensayos para determinar las propiedades reológicas de los materiales y productos: Viscosimetría básica, técnicas de medida de la viscosidad y ensayos normalizados, medida de la densidad, medida de la miscibilidad de los diluyentes, medida del espesor de capa húmeda y seca tras procesos de impresión, ensayos del grado de secado ó polimerizado.
 - Ensayos para determinar las propiedades granulométricas de los materiales y productos: ensayo de columna vibratoria granulométrica, determinación de la forma de y distribución de granos, ensayo con equipos compactos de determinación de distribución de forma y tamaño de grano.
- 4. Equipos para la determinación de las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas de los materiales y productos.**
- Equipos ópticos más usuales:
 - Proyector de luz.
 - Esfera de Ulbricht.
 - Espectrofotómetro.
 - Colorímetro.
 - Brillómetro.
 - Opacímetro.
 - Hazemeter.
 - Equipos para ensayos electromagnéticos más usuales:
 - Fuentes de alimentación.
 - Reóstatos.
 - Puentes de Wheatstone calibrados.
 - Multímetros.
 - Equipos para ensayos reológicos más usuales:
 - Viscosímetro de Brookfield.
 - Capilares.
 - Saybolt,
 - Copa Ford.
 - Medidor de índice de fluidez.
 - Baño termostático.
 - Husillos para medida de viscosidad.

- Patrones de viscosidad.
- Balanza de densidades.
- Grindómetros.
- Equipos para ensayos granulométricos más usuales:
 - Columna vibratoria.
 - Tamices calibrados.
 - Balanzas de precisión.
 - Equipo compacto de determinación de distribución de forma y tamaño de grano.
- Organización del mantenimiento de primer nivel de equipos y útiles de ensayo.
- Organización y realización de un ensayo de granulometría.
- Organización y realización de un ensayo de viscosidad.

5. Supervisión de los ensayos para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas de los materiales y productos.

- Control ambiental de los residuos.
- Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud y estabilidad.
- Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras.
- Supervisión de la realización de un ensayo de granulometría.
- Supervisión de la realización de un ensayo de viscosidad.

6. Interpretación de los resultados de ensayo para determinar las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas de los materiales y productos.

- El diseño de experimentos por medio de técnicas factoriales (DOE) y de análisis de la varianza (ANOVA).
- Pareto.
- Análisis causa-efecto. Cálculo de la propagación del error de las medidas.
- Uso de programas generales de tratamiento de datos y específicos de medida de propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas.
- Paquetes informáticos para tratamiento estadístico de datos.
- Registro de resultados y trazabilidad en base a las exigencias requeridas.
- Distribución y archivo de resultados.
- Responsabilidad frente a requisitos reglamentarios ó legales.
- Interpretación y valoración de resultados de un ensayo de granulometría.
- Interpretación y valoración de resultados de un ensayo de viscosidad.

7. Diseño de acciones formativas continuas

- El plan de formación.
- Necesidades formativas: Identificar y adaptar formación a una determinada necesidad formativa.
- Procesos de formación de personal en un entorno industrial.
- Equipos de trabajo: competencias, responsabilidades y relaciones profesionales.
- Establecimiento de objetivos al equipo.
- Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo.
- Matriz de polivalencia y matriz de formación.
- Seguimiento de la consecución de esos objetivos.
- Registro de resultados de la formación y archivado.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MODULO FORMATIVO 7

Denominación: ORGANIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS AMBIENTALES Y TÉRMICOS DE MATERIALES Y PRODUCTOS

Código: MF2202_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2202_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos, y evaluar los resultados

Duración: 90 horas.

Capacidades v criterios de evaluación

C1: Preparar la muestra a ensayar mediante ensayos ambientales y térmicos, así como la zona de trabajo y equipos con los que se elaboran las probetas para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE1.1 Citar e identificar materiales y productos más significativos que se utilizan en distintos sectores cuyas propiedades se verifican mediante ensayos térmicos y ambientales.

CE1.2 Describir el proceso a seguir y técnicas a aplicar en la preparación y selección de muestras siguiendo la metodología que se indica en la documentación aplicable, sea normativa nacional, internacional o instrucciones internas.

CE1.3 Describir distintos tipos de marcado de muestras y especificar las condiciones de realización del mismo, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad -fecha de recepción, denominación, lote, fecha de ensayo, responsable, entre otros.

CE1.4 Explicar los procesos de preparación de las probetas obtenidas de las muestras, así como la técnica a aplicar y las condiciones de preparación, en función del tipo de ensayo, procedimientos y normas.

CE1.5 Indicar las condiciones mínimas en cuanto superficie, equipamientos, servicios, medidas de seguridad, condiciones ambientales, entre otras, que debe reunir la zona trabajo.

CE1.6 Citar las condiciones de conservación de las probetas para asegurar su integridad y acondicionamiento previo apropiado al ensayo para asegurar su integridad y características iniciales.

CE1.7 Identificar los equipos apropiados a la preparación probetas del ensayo, describir su funcionamiento y las operaciones de mantenimiento básicas.

CE1.8 En un caso práctico de un ensayo térmico sobre una muestra de una lámina impermeabilizante asfáltica, describir el procedimiento de preparación de la muestra para ensayar la fragilidad a bajas temperaturas, considerando las normas del ensayo.

CE1.9 En un caso práctico de un ensayo ambiental de corrosión acelerada en niebla salina sobre una pieza de tubería con su acoplamiento soldado, describir el procedimiento de preparación de la muestra para ensayar la resistencia a la estanqueidad frente a la corrosión, considerando las normas del ensayo.

CE1.10 En un caso práctico de un ensayo ambiental de resistencia a la radiación solar sobre una muestra de un material plástico del sector del automóvil, describir el procedimiento de preparación de la muestra para determinar la decoloración, considerando las normas del ensayo.

CE1.11 En un caso práctico de un ensayo térmico de resistencia al choque térmico sobre una muestra de un material vítreo de uso doméstico, describir el procedimiento de preparación de la muestra para ensayar la pérdida de resistencia mecánica, considerando las normas del ensayo.

C2: Determinar los aspectos críticos en la organización y supervisión de la preparación de la muestra a ensayar mediante ensayos ambientales y térmicos, así como la zona de trabajo y equipos con los que se realiza la preparación de las probetas, para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE2.1 Definir un plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.2 Enunciar los factores más significativos que inciden en la distribución de las tareas de la preparación de muestra o probetas según corresponda para la obtención del máximo de rendimiento de los recursos y optimización del tiempo.

CE2.3 Definir los aspectos críticos a tener en cuenta en la supervisión de la realización del plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.4 Definir los aspectos críticos en la supervisión de la preparación de la muestra o probeta según corresponda de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.5 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la preparación de la zona de trabajo, equipos, herramientas y materiales para la preparación de la muestra.

CE2.6 En un caso práctico de un ensayo térmico sobre una muestra de una lámina impermeabilizante asfáltica, determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la probeta para ensayar la fragilidad a bajas temperaturas, considerando las normas del ensayo.

CE2.7 En un caso práctico de un ensayo ambiental de corrosión acelerada en niebla salina sobre una pieza de tubería con su acoplamiento soldado, determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la probeta para ensayar la resistencia a la estanqueidad frente a la corrosión, considerando las normas del ensayo.

CE2.8 En un caso práctico de un ensayo ambiental de resistencia a la radiación solar sobre una muestra de un material plástico del sector del automóvil, determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la probeta para determinar la decoloración, considerando las normas del ensayo.

CE2.9 En un caso práctico de un ensayo térmico de resistencia al choque térmico sobre una muestra de un material vítreo de uso doméstico, determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la muestra para ensayar la pérdida de resistencia mecánica, considerando las normas del ensayo.

C3: Determinar los criterios más significativos a considerar en la selección de los equipos de ensayos ambientales y térmicos, así como en las operaciones previas a la ejecución del mismo.

CE3.1 Exponer los distintos métodos de ensayo ambiental y térmico justificando la base científica en que se fundamentan.

CE3.2 Identificar los principales equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos ambientales y térmicos y relacionarlos con el método a aplicar.

CE3.3 Especificar los aspectos a considerar en la selección del equipo de ensayo ambiental y térmico de acuerdo a la propiedad o característica del material o

- producto buscado, del método de ensayo elegido, y del rango y precisión del equipo.
- CE3.4 Describir los requerimientos de preparación de los equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos ambientales y térmicos.
- CE3.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los aparatos y equipos, aplicándolo a una situación concreta.
- CE3.6 Determinar las verificaciones de las condiciones de trabajo del equipo, los medios necesarios para su funcionamiento y su estado de calibración en el rango de trabajo según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- CE3.7 En un caso práctico de un ensayo térmico sobre una muestra de una lámina impermeabilizante asfáltica, seleccionar el equipo de ensayo y ajustar los parámetros del ensayo -duración y temperatura- siguiendo las normas del ensayo.
- CE3.8 En un caso práctico de un ensayo ambiental de corrosión acelerada en niebla salina sobre una pieza de tubería con su acoplamiento soldado, seleccionar el equipo de ensayo en función del tamaño de la pieza y ajustar los parámetros del ensayo -duración, temperatura y concentración salina- para estudiar la resistencia a la estanqueidad frente a la corrosión, considerando las normas del ensayo.
- CE3.9 En un caso práctico de un ensayo ambiental de resistencia a la radiación solar sobre una muestra de un material plástico del sector del automóvil, seleccionar el equipo de ensayo y ajustar la probeta al alojamiento del equipo para determinar la decoloración en función de la norma aplicada.
- CE3.10 En un caso práctico de un ensayo térmico de resistencia al choque térmico de un material vítreo de uso doméstico, seleccionar el equipo de ensayo adecuado al rango térmico deseado y la duración deseada para estudiar la pérdida de resistencia mecánica, considerando las normas del ensayo.

C4: Realizar ensayos ambientales y térmicos para determinar las propiedades de los materiales y productos indicados, siguiendo la secuencia de las operaciones establecida y utilizando los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

- CE4.1 Describir el proceso de selección de probetas o muestras para la ejecución del ensayo.
- CE4.2 Explicar cuáles son las características iniciales y finales a determinar en las probetas o muestras y cómo se determinan.
- CE4.3 Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del ensayo.
- CE4.4 Reconocer las condiciones de trabajo requeridas durante la realización del ensayo.
- CE4.5 Explicar las condiciones de seguridad y ambientales durante la realización del ensayo.
- CE4.6 Identificar las pautas de mantenimiento del equipo y de la zona de trabajo, para garantizar la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.
- CE4.7 En un caso práctico de un ensayo térmico sobre una muestra de una lámina impermeabilizante asfáltica, realizar el ensayo y asegurar que los parámetros del ensayo -duración y temperatura- se mantienen cumpliendo las normas del ensayo, las condiciones de seguridad y protección ambiental definida.
- CE4.8 En un caso práctico de un ensayo ambiental de corrosión acelerada en niebla salina sobre una pieza de tubería con su acoplamiento soldado realizar el ensayo y asegurar que los parámetros del ensayo -duración, temperatura y concentración salina- se mantienen cumpliendo las normas de ensayo, las condiciones de seguridad y protección ambiental definida.
- CE4.9 En un caso práctico de un ensayo ambiental de resistencia a la radiación solar sobre una muestra de un material plástico del sector del automóvil, realizar el ensayo y asegurar que los parámetros del ensayo- duración, intensidad de radiación, velocidad de giro, temperatura- se mantienen cumpliendo las normas de ensayo, las condiciones de seguridad y protección ambiental definida.
- CE4.10 En un caso práctico de un ensayo térmico de resistencia mecánica al choque

térmico de un material vítreo de uso doméstico realizar el ensayo y asegurar que los parámetros del ensayo -duración, intervalo de temperatura y tiempo máximo del choque térmico- se mantienen cumpliendo las normas de ensayo, las condiciones de seguridad y protección ambiental definida.

C5: Establecer criterios de organización y supervisión del proceso de ejecución de ensayos ambientales y térmicos para determinar las propiedades de los materiales y productos indicados, determinando la secuencia de las operaciones a efectuar y los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE5.1 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la ejecución de ensayos ambientales y térmicos.

CE5.2 Relacionar los factores con mayor incidencia en la distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.

CE5.3 En un caso práctico de organización y supervisión de un ensayo térmico sobre una muestra de una lámina impermeabilizante asfáltica:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las muestras seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.4 En un caso práctico de organización y supervisión de un ensayo ambiental de corrosión acelerada en niebla salina sobre una pieza de tubería con su acoplamiento soldado:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las muestras seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.5 En un caso práctico de organización y supervisión de un ensayo ambiental de resistencia a la radiación solar sobre una muestra de un material plástico del sector del automóvil:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las muestras seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.6 En un caso práctico de organización y supervisión de un ensayo térmico de resistencia mecánica al choque térmico de un material vítreo de uso doméstico:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las muestras seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C6: Interpretar los resultados obtenidos de los ensayos ambientales y térmicos de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido.

CE6.1 Relacionar y describir los distintos indicadores recogidos en los resultados de ensayos ambientales y térmicos.

CE6.2 Interpretar el registro de resultados del ensayo ambiental y térmico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.

CE6.3 Aplicar criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido a los resultados del ensayo ambiental y térmico en un ejemplo concreto.

CE6.4 Detallar la elaboración de un guión de un informe de resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.

CE6.5 Describir la tipología de archivo de los ensayos ambientales y térmicos adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.6 En un caso práctico de un ensayo térmico sobre una muestra de una lámina impermeabilizante asfáltica, evaluar el grado de fragilidad producida de acuerdo con la ficha técnica del producto.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo ambiental y térmico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo ambiental y térmico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos ambientales y térmicos adecuados a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.7 En un caso práctico de un ensayo ambiental de corrosión acelerada en niebla salina sobre una pieza de tubería con su acoplamiento soldado después de realizado el ensayo se comprueba la estanqueidad de la pieza mediante pruebas de servicio.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo ambiental y térmico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo ambiental y térmico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos ambientales y térmicos adecuados a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.8 En un caso práctico de un ensayo ambiental de resistencia a la radiación solar sobre una muestra de un material plástico del sector del automóvil, se evalúa el resultado del ensayo midiendo la pérdida de color con un colorímetro.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo ambiental y térmico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo ambiental y térmico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos ambientales y térmicos adecuados a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.9 En un caso práctico de un ensayo térmico de resistencia mecánica al choque térmico de un material vítreo de uso doméstico, se evalúa el resultado del ensayo analizando con un equipo elasto-óptico la ausencia de microfisuras y que la muestra no se ha roto espontáneamente, entre otras.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo ambiental y térmico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo ambiental y térmico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.

- Elaborar un informe de resultados del ensayo ambiental y térmico de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos ambientales y térmicos adecuados a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

C7: Diseñar o adaptar acciones de formación continua en la preparación, manejo e interpretación de ensayos ambientales y térmicos mediante el método de la máquina universal y de información sobre los cambios e incidencias en los procesos de trabajo.

CE7.1 Identificar las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo para distribuir las responsabilidades y establecer las relaciones profesionales entre los mismos.

CE7.2 Adaptar los objetivos propios del equipo humano en su actividad a los objetivos definidos.

CE7.3 Identificar la formación necesaria para aplicar los procedimientos y normas de ensayo, preparar los instrumentos y equipos, y realizar e interpretar los resultados de los ensayos ambientales y térmicos.

CE7.4 Adaptar un programa de formación adecuado a una determinada necesidad de formación.

CE7.5 Desarrollar la formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos ambientales y térmicos, para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CE7.6 Analizar la formación del personal a su cargo para garantizar las medidas de seguridad especificadas en la realización de los ensayos ambientales y térmicos.

CE7.7 Impulsar en la acción formativa la necesidad de implantar un plan de formación del personal a su cargo para conseguir la participación entusiasta en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CE7.8 Difundir el contenido de la formación de los procedimientos, normas e instrucciones de los ensayos ambientales y térmicos y otra información relevante, para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, actualizarla en función de las experiencias adquiridas.

CE7.9 Registrar los resultados de la formación recibida para poder evaluar la eficacia de los procesos de formación.

CE7.10 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las incidencias ocurridas en los procesos de supervisión y operación.

CE7.11 Detallar los diferentes medios y documentos empleados para la transmisión de información.

Contenidos

1. Procedimientos para realizar ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos.

- Caracterización de los materiales y productos en base a su comportamiento frente a agentes ambientales y térmicos.
- Conceptos básicos del plan de muestreo.
 - Proceso en la preparación y selección de muestras.
 - Técnicas de preparación y selección de muestras
- Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad.
- Proceso de preparación de la zona de trabajo, equipos, herramientas y materiales.

- Condiciones ambientales para la realización de ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos.

2. Preparación de muestras y probetas.

- Proceso de preparación de muestras y probetas, trazabilidad.
- Preparación de probetas de acuerdo a procedimientos estandarizados y normas específicas de ensayo.
- Preparación de muestras y probetas para la realización de un ensayo de comportamiento térmico sobre una lámina impermeabilizante asfáltica.
- Preparación y conservación de muestras y probetas para la realización de un ensayo de corrosión acelerada en niebla salina.
- Preparación y conservación de muestras y probetas para la realización de un ensayo de resistencia a la radiación solar.
- Preparación y conservación de muestras y probetas para la realización de un ensayo de resistencia al choque térmico.

3. Equipos para la realización de ensayos ambientales y térmicos.

- Equipos más usuales para determinar propiedades ambientales y térmicas:
 - Medidor de temperatura Vicat y de flexión bajo carga.
 - Dilatómetro.
 - Equipo de medida de conductividad térmica.
 - Calorímetro diferencial de barrido.
 - Medidor de temperatura Vicat y de flexión bajo carga.
 - Equipo de medida de conductividad térmica.
- Medios isotermos para ensayos ambientales y térmicos: baños, hornos, estufas con y sin circulación de aire, cámaras climáticas, arcones frigoríficos, cámaras de choque térmico, cámaras de niebla salina, cámaras de ozono, cámaras de envejecimiento a la luz con o sin control de temperatura, humedad, radiación o sombra y luz, termohigrómetro, termohigrógrafo, termómetro, sonda de temperatura, radiómetro, entre otros
- Organización del mantenimiento de primer nivel de equipos y útiles de ensayo.
- Selección de equipos y ajuste de parámetros para la realización de un ensayo térmico sobre una lámina impermeabilizante asfáltica.
- Selección de equipos y ajuste de parámetros para la realización de un ensayo de corrosión acelerada en niebla salina.
- Selección de equipos y ajuste de parámetros para la realización de un ensayo de resistencia a la radiación solar.
- Selección de equipos y ajuste de parámetros para la realización de un ensayo de resistencia mecánica al choque térmico.

4. Realización de los ensayos ambientales y térmicos.

- Plan de ensayos.
- Control ambiental de los residuos.
- El diseño de experimentos por medio de técnicas factoriales (DOE) y de análisis de la varianza (ANOVA).
- Pareto.
- Análisis causa-efecto.
- Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras.
- Condiciones ambientales de los ensayos y sus repercusiones en los resultados.

- Equipos de protección individual y medidas preventivas de riesgos personales y medioambientales.
- Ensayo térmico sobre una lámina impermeabilizante asfáltica.
- Ensayo de corrosión acelerada en niebla salina.
- Ensayo de resistencia a la radiación solar.
- Ensayo de resistencia mecánica al choque térmico.
- Supervisión de la realización de un ensayo térmico sobre una lámina impermeabilizante asfáltica.
- Supervisión de la realización de un ensayo de corrosión acelerada en niebla salina.
- Supervisión de la realización de un ensayo de resistencia a la radiación solar.
- Supervisión de la realización de un ensayo de resistencia mecánica al choque térmico.

5. Valoración e interpretación de resultados.

- Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud y estabilidad.
- Cálculo de la propagación del error de las medidas.
- Programas generales de tratamiento de datos y específicos de medida de propiedades ambientales y térmicas.
- Registro de resultados y trazabilidad en base a las exigencias requeridas.
- Distribución y archivo de resultados.
- Responsabilidad frente a requisitos reglamentarios ó legales.
- Interpretación y valoración de resultados de un ensayo térmico sobre una lámina impermeabilizante asfáltica.
- Interpretación y valoración de resultados de un ensayo de corrosión acelerada en niebla salina.
- Interpretación y valoración de resultados de un ensayo de resistencia a la radiación solar.
- Interpretación y valoración de resultados de un ensayo de resistencia mecánica al choque térmico.

6. Diseño de acciones formativas continuas

- El plan de formación.
- Necesidades formativas: Identificar y adaptar formación a una determinada necesidad formativa.
- Procesos de formación de personal en un entorno industrial.
- Equipos de trabajo: competencias, responsabilidades y relaciones profesionales.
- Establecimiento de objetivos al equipo.
- Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo.
- Matriz de polivalencia y matriz de formación.
- Seguimiento de la consecución de esos objetivos.
- Registro de resultados de la formación y archivado.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MODULO FORMATIVO 8

Denominación: ORGANIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE MATERIALES Y PRODUCTOS EN LA MAQUINA UNIVERSAL

Código: MF2199_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2199_3 Organizar, supervisar y realizar ensayos de materiales y productos en la máquina universal y evaluar los resultados.

Duración: 90 horas.

Capacidades v criterios de evaluación

C1: Preparar muestras a ensayar para su utilización en la máquina universal, así como la zona de trabajo y equipos con los que se elaboran las probetas para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE1.1 Citar e identificar materiales y productos más significativos que se utilizan en distintos sectores para cuyos ensayos se aplica la máquina universal.

CE1.2 Describir el proceso a seguir y técnicas a aplicar en la preparación y selección de muestras.

CE1.3 Relacionar los principales equipos, herramientas y materiales, así como los requerimientos de preparación de los mismos, que resultan de aplicación en los procesos de preparación de las muestras.

CE1.4 Describir distintos tipos de marcado de muestras y especificar las condiciones de realización del mismo, de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos, que aseguren la identificación y la trazabilidad.

CE1.5 Indicar las condiciones mínimas en cuanto superficie, equipamientos, servicios, medidas de seguridad, condiciones ambientales, entre otras, que debe reunir la zona trabajo.

CE1.6 Explicar los procesos de preparación de las probetas obtenidas de las muestras, así como la técnica a aplicar y las condiciones de preparación, en función del tipo de ensayo, procedimientos y normas.

CE1.7 Citar las condiciones de conservación de las probetas, obtenidas de una muestra, apropiadas al ensayo para asegurar su integridad y características iniciales.

CE1.8 Identificar los equipos apropiados para la preparación de las probetas del ensayo, describir su funcionamiento y las operaciones de mantenimiento básicas.

CE1.9 un caso práctico de un ensayo de tracción en la máquina universal sobre una muestra de chapa de acero describir el procedimiento de preparación y conservación de la probeta, para determinar las propiedades mecánicas carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otros, considerando las normas del ensayo.

CE1.10 En un caso práctico de un ensayo de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón describir el procedimiento de plan de muestreo y de preparación de la muestra tal como refrentado de ambas caras con mortero de cemento, para determinar la carga de rotura, considerando las normas del ensayo.

CE1.11 En un caso práctico de un ensayo de flexión de un panel laminado de poliéster con fibra de vidrio describir el procedimiento del plan de muestreo, de preparación y conservación de las probetas, para determinar las propiedades mecánicas, como la deformación a máxima carga, fuerza máxima, módulo de Young, considerando las normas del ensayo.

CE1.12 En un caso práctico de un ensayo de tracción en la máquina universal sobre una muestra de chapa de acero para determinar las propiedades mecánicas carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otros, considerando las normas del ensayo:

- Seleccionar y preparar los equipos de preparación de las probetas.
- Realizar la preparación de la probeta.
- Realizar la conservación de la probeta, en su caso.

CE1.13 En un caso práctico de un ensayo de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón refrentado de ambas caras con mortero de cemento, para determinar la carga de rotura, considerando las normas del ensayo:

- Realizar el muestreo de acuerdo al plan previsto de acuerdo a procedimientos establecidos.
- Preparar la muestra a ensayar siguiendo la metodología que se indica en la documentación aplicable.

CE1.14 En un caso práctico de un ensayo de flexión de una muestra de panel laminado de poliéster con fibra de vidrio para determinar las propiedades mecánicas, como la deformación a máxima carga, fuerza máxima, módulo de Young, considerando las normas del ensayo.

- Seleccionar y preparar los equipos de preparación de las probetas a partir de la muestra.
- Realizar la preparación de la probeta.
- Realizar la conservación de la probeta, en su caso.

C2: Determinar los aspectos críticos en la organización y supervisión de la preparación de la muestra a ensayar mediante el método de la máquina universal, así como la zona de trabajo y equipos con los que se realiza la preparación de las probetas, para ajustar sus condiciones al ensayo.

CE2.1 Definir un plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.2 Enunciar los factores más significativos que inciden en la distribución de las tareas de la preparación de muestra o probetas según corresponda para la obtención del máximo de rendimiento de los recursos y optimización del tiempo.

CE2.3 Definir los aspectos críticos a tener en cuenta en la supervisión de la realización del plan de muestreo de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.4 Definir los aspectos críticos en la supervisión de la preparación de la muestra o probeta según corresponda de acuerdo a procedimientos establecidos.

CE2.5 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la preparación de la zona de trabajo, equipos, herramientas y materiales para la preparación de la muestra.

CE2.6 En un caso práctico de un ensayo de tracción en la máquina universal sobre una muestra de chapa de acero determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de la probeta para determinar las propiedades mecánicas carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otros, considerando las normas del ensayo.

CE2.7 En un caso práctico de un ensayo de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación de la muestra tal como refrentado de ambas caras con mortero de cemento, para determinar la carga de rotura, considerando las normas del ensayo.

CE2.8 En un caso práctico de un ensayo de flexión de un panel laminado de poliéster con fibra de vidrio determinar los criterios de organización y supervisión más significativos del procedimiento de preparación y conservación de las probetas para determinar las propiedades mecánicas, como la deformación a máxima carga, fuerza máxima, módulo de Young, considerando las normas del ensayo.

C3: Determinar los criterios más significativos a considerar en la selección de los equipos empleados en la realización de ensayos con la máquina universal, así como en las operaciones previas a la ejecución del mismo.

CE3.1 Exponer los distintos métodos de ensayo en los que se emplea la máquina universal justificando la base científica en que se fundamentan.

CE3.2 Identificar los principales equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos con la máquina universal y relacionarlos con el método a aplicar.

CE3.3 Especificar los aspectos a considerar en la selección del equipo de ensayo con la máquina universal de acuerdo a la propiedad o característica del material o producto buscado, del método de ensayo elegido, y del rango y precisión del equipo.

CE3.4 Describir los requerimientos de preparación de los equipos, instrumentos y materiales que se emplean en la realización de ensayos con la máquina universal.

CE3.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los aparatos y equipos, aplicándolo a una situación concreta.

CE3.6 En un caso práctico de un ensayo de tracción en la máquina universal sobre una muestra de chapa de acero para determinar las propiedades mecánicas como carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otras, considerando las normas del ensayo:

- Seleccionar el equipo de ensayo en base a la carga necesaria y las dimensiones de la probeta.
- Seleccionar los utillajes como mordazas, extensómetros entre otros.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Reconocer el ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, de acuerdo al procedimiento y norma de ensayo requeridas.
- Realizar las verificaciones de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración previas al ensayo según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.7 En un caso práctico de un ensayo de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón refrentado de ambas caras con mortero de cemento para determinar las propiedades mecánicas como carga de rotura, entre otras, considerando las normas del ensayo:

- Seleccionar el equipo de ensayo en base a la carga necesaria y las dimensiones de la probeta.
- Seleccionar los utillajes necesarios.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Reconocer el ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, de acuerdo al procedimiento y norma de ensayo requeridas.
- Realizar las verificaciones de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración previas al ensayo según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.8 En un caso práctico de un ensayo de flexión de un panel laminado de poliéster con fibra de vidrio para determinar las propiedades mecánicas, como la deformación a máxima carga, fuerza máxima, módulo de Young, considerando las normas del ensayo:

- Seleccionar el equipo de ensayo en base a la carga necesaria y las dimensiones de la probeta.
- Seleccionar los utillajes tales como el útil de carga o punzón y la distancia entre apoyos.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.

- Reconocer el ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, de acuerdo al procedimiento y norma de ensayo requeridas.
- Realizar las verificaciones de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración previas al ensayo según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Realizar ensayos con la máquina universal para determinar las propiedades de los materiales y productos indicados, siguiendo la secuencia de las operaciones establecida y utilizando los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE4.1 Describir los dispositivos que intervienen en los ensayos de la máquina universal y relacionarlos con la técnica seleccionada.

CE4.2 Indicar los parámetros a ajustar, así como la técnica a emplear, en función del procedimiento a aplicar, precisión del ensayo y condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.

CE4.3 Explicar las condiciones ambientales y de seguridad que deben disponerse durante la realización del ensayo.

CE4.4 En un caso práctico de un ensayo de tracción en la máquina universal sobre una chapa de acero:

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad.
- Ajustar parámetros de la máquina.
- Operar con la máquina para determinar las propiedades mecánicas: carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otras, considerando las normas del ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.5 En caso práctico de un ensayo de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón:

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad.
- Ajustar parámetros de la máquina.
- Operar con la máquina para determinar la carga de rotura considerando las normas del ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.6 En un caso práctico de un ensayo de flexión de un panel laminado de poliéster con fibra de vidrio:

- Consultar e interpretar documentación técnica.
- Controlar condiciones ambientales y de seguridad.
- Ajustar parámetros de la máquina.
- Operar con la máquina para determinar las propiedades mecánicas, como la deformación a máxima carga, fuerza máxima, módulo de Young, considerando las normas del ensayo.
- Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C5: Establecer criterios de organización y supervisión del proceso de ejecución de ensayos con la máquina universal para determinar las propiedades de los materiales y productos indicados, determinando la secuencia de las operaciones a efectuar y los medios necesarios en función de las técnicas y procedimientos a aplicar.

CE5.1 Relacionar los aspectos clave a tener en cuenta en los procesos de organización y supervisión de la ejecución de ensayos con la máquina universal.

CE5.2 Relacionar los factores con mayor incidencia en la distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo.

CE5.3 En un caso práctico de organización y supervisión de la ejecución de ensayos de tracción con la máquina universal sobre una chapa de acero para determinar las propiedades:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.4 En un caso práctico de organización y supervisión de la ejecución de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón para determinar las propiedades:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.
- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.5 En un caso práctico de organización y supervisión de la ejecución de flexión de un panel laminado de poliéster con fibra de vidrio para determinar las propiedades:

- Determinar las condiciones y efectuar el ajuste del equipo de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Organizar la ejecución del ensayo de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas, para garantizar la validez del mismo.
- Supervisar la elección, preparación y utilización de los medios necesarios para la realización del ensayo: equipos, herramientas y materiales.
- Supervisar las condiciones ambientales y de seguridad.
- Verificar el ajuste de los parámetros de la máquina.
- Asignar tareas y medios técnicos entre los miembros del equipo de trabajo.

- Supervisar la ejecución del ensayo comprobando que cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad requeridas.
- Supervisar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizados.
- Organizar la gestión de residuos teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Organizar y supervisar las operaciones teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales

C6: Interpretar los resultados obtenidos del ensayo con la máquina universal de acuerdo al criterio de aceptación previamente establecido.

CE6.1 Relacionar y describir los distintos indicadores recogidos en los resultados de ensayos realizados con la máquina universal.

CE6.2 Interpretar el registro de resultados del ensayo con la máquina universal, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.

CE6.3 Aplicar criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido a los resultados del ensayo con máquina universal en un ejemplo concreto.

CE6.4 Detallar la elaboración de un guión de un informe de resultados del ensayo con la máquina universal de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.

CE6.5 Describir la tipología de archivo de los ensayos con la máquina universal adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.6 En un caso práctico de un ensayo de tracción en la máquina universal sobre una muestra de chapa de acero, evaluar el ensayo de la carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otros, considerando las normas del ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo con la máquina universal previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo con la máquina universal, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo con máquina universal de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo con la máquina universal de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos con la máquina universal adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.7 En un caso práctico de un ensayo de compresión en la máquina universal sobre un bloque de hormigón refrentado de ambas caras con mortero de cemento, evaluar el ensayo de la carga de rotura, considerando las normas del ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo con la máquina universal previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo con la máquina universal, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo con máquina universal de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo con la máquina universal de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos con la máquina universal adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

CE6.8 En un caso práctico de un ensayo de flexión de un panel laminado de poliéster con fibra de vidrio, evaluar el ensayo de la deformación a máxima carga, fuerza máxima, módulo de Young, considerando las normas del ensayo.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo con la máquina universal previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo con la máquina universal, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.

- Evaluar los resultados del ensayo con máquina universal de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento establecido.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo con la maquina universal de acuerdo con los registros obtenidos y las normas y procedimientos aplicados.
- Archivar los ensayos con la máquina universal adecuada a las condiciones contractuales y las necesidades legales.

C7: Diseñar o adaptar acciones de formación continua en la preparación, manejo e interpretación de ensayos de materiales y productos mediante el método de la maquina universal y de información sobre los cambios e incidencias en los procesos de trabajo.

CE7.1 Identificar las competencias y responsabilidades de los miembros de un equipo simulado para distribuir las responsabilidades y establecer las relaciones profesionales entre los mismos.

CE7.2 Adaptar los objetivos propios de un equipo humano simulado en su actividad a los objetivos definidos.

CE7.3 Identificar la formación necesaria para aplicar los procedimientos y normas de ensayo, preparar los instrumentos y equipos, y realizar e interpretar los resultados de los ensayos de la máquina universal.

CE7.4 Adaptar un programa de formación adecuado a una determinada necesidad de formación.

CE7.5 Desarrollar la formación del personal a su cargo en las medidas de seguridad específicas sobre los ensayos de la máquina universal, para garantizar la protección adecuada del personal durante su utilización.

CE7.6 Analizar la formación del personal a su cargo para garantizar las medidas de seguridad especificadas en la realización de los ensayos de la máquina universal.

CE7.7 Impulsar en la acción formativa la necesidad de implantar un plan de formación del personal a su cargo para conseguir la participación entusiasta en la consecución de los objetivos y proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CE7.8 Difundir el contenido de la formación de los procedimientos, normas e instrucciones de los ensayos en la máquina universal y otra información relevante, para asegurar su comprensión y correcta aplicación, y en su caso, actualizarla en función de las experiencias adquiridas.

CE7.9 Registrar los resultados de la formación recibida para poder evaluar la eficacia de los procesos de formación.

CE7.10 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las incidencias ocurridas en los procesos de supervisión y operación.

CE7.11 Detallar los diferentes medios y documentos empleados para la transmisión de información.

Contenidos

1. Fundamentos y limitaciones de la máquina universal de ensayos.

- Introducción a la maquina universal de ensayos.
- Equipos, herramientas y materiales.
- Tipos de ensayos principales: Tracción, compresión, flexión

2. Preparación de muestras para su ensayo en la máquina universal.

- Técnicas de preparación y selección de muestras.
- Procesos de preparación de muestras.
- Identificación y trazabilidad de muestras: marcado y sistemas de referencia.
- Procesos de obtención de probetas de la muestra.
- Conservación de probetas.

3. Organización y supervisión de la preparación, conservación y ensayo de la muestra.

- Definición del plan de muestreo, aspectos críticos.
- Factores con mayor incidencia en la distribución de tareas.
- Procedimientos y normas.
- El plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- El plan de mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas
- La gestión de residuos
- Criterios de organización y supervisión de:
 - Procedimiento de preparación y conservación de la probeta.
 - Ejecución, preparación y utilización de los medios necesarios para el ensayo.
 - Ejecución de ensayos con la máquina universal.

4. Selección de equipos empleados en el ensayo y operaciones previas.

- Métodos de ensayo, procedimientos y normas de ensayo.
- Identificación de equipos, instrumentos y materiales empleados en el ensayo.
- Ajuste de escalas, sensibilidad
- Operaciones de mantenimiento.
- Verificaciones de las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración previas al ensayo.

5. Ensayo con la máquina universal.

- Secuencia de operaciones
- Dispositivos que intervienen en función de la técnica seleccionada.
- Parámetros de ajuste
- Condiciones ambientales
- Operación con la máquina universal para determinar las diferentes propiedades mecánicas: carga de rotura, límite elástico, alargamiento, entre otras.

6. Interpretación de resultados.

- Registro de resultados de los ensayos
- Evaluación y coherencia de resultados
- Criterios estadísticos aplicables a los resultados.
- Interpretación de resultados de acuerdo a procedimientos y normas
- Técnicas de documentación y comunicación.
- Técnicas de elaboración de informes de resultados
- Archivo de informes, condiciones contractuales y legales.

7. Diseño de acciones formativas continuas.

- El plan de formación.
- Necesidades formativas: Identificar y adaptar formación a una determinada necesidad formativa.
- Procesos de formación de personal en un entorno industrial.
- Equipos de trabajo: competencias, responsabilidades y relaciones profesionales.
- Establecimiento de objetivos al equipo.
- Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo.
- Matriz de polivalencia y matriz de formación.
- Seguimiento de la consecución de esos objetivos.
- Registro de resultados de la formación y archivado.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES Y PRODUCTOS

Código: MP0521

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en las operaciones de ejecución de alguno de los métodos contemplados en el certificado en un objeto a ensayar.

CE1.1 Colaborar en las operaciones de mantenimiento de los instrumentos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.

CE1.2 Ejecutar el ensayo según los parámetros a emplear.

C2: Colaborar en las operaciones de supervisión que se lleven a cabo en un material o producto a ensayar, con alguno de los diferentes ensayos y/o métodos contemplados en el certificado.

CE2.1 Colaborar en la supervisión de los ensayos realizados por otros, siguiendo indicaciones escritas, contemplando el cumplimiento del procedimiento establecido.

CE2.2 Colaborar en el análisis de los registros y en la interpretación y evaluación de los resultados, de acuerdo con los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables.

C3: Realizar un informe de los resultados obtenidos en los ensayos.

CE3.1 Recoger la identificación y las características de la pieza, el método y la técnica empleados.

CE3.2 Valorar los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Planes de control de calidad del departamento correspondiente.

- Valoración de los organigramas, así como de las relaciones organizativas y funcionales y el departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

- Valoración de la aplicación de las BPL en los procesos que se ejecuten en la empresa.
- 2. Ejecución del ensayo propio del sector de aplicación**
- Mantenimiento de los instrumentos y equipos
 - Realización del ensayo
 - Registro de las indicaciones obtenidas
 - Análisis de los registros e interpretación y evaluación de los resultados
 - Elaboración de informes
- 3. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
 - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
 - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
 - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
 - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
 - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
 - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0052_3: Calidad en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF2197_3: Reconocimiento de las propiedades de los materiales y productos asociados a su proceso de fabricación o transformación	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF2198_3: Organizar, supervisar y realizar la calibración y verificación de los equipos y ensayos metrológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF2203_3: Organización y gestión de la prevención de riesgos laborales en la realización de ensayos destructivos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año

MF2200_3: Organización, supervisión y realización de ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF2201_3: Organización, supervisión y realización de ensayos de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en materiales y productos	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF2202_3: Organización, supervisión y realización de ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año
MF2199_3: Organización, supervisión y realización de ensayos de materiales y productos en la máquina universal	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	1 año

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ²	Superficie m ²
	15 alumnos	25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Laboratorio para ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos	120	175
Almacén de productos químicos	15	15

Espacio formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Aula de gestión	X	X	X	X	X	X	X	X
Laboratorio para ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos	X	X	X	X	X	X	X	X
Almacén de productos químicos	X	X	X	X	X	X	X	X

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón con proyección e internet - Software específico de la especialidad - Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para el formador - Mesa y sillas para alumnos
Laboratorio para ensayos destructivos de caracterización de materiales y productos	<ul style="list-style-type: none"> - Bancadas de laboratorio para ensayos fisico-químicos con suministro eléctrico (CA 220 v), agua y aire comprimido - Campana extractora - Estufa desecadora - Proyector de luz y pantalla en ambiente de baja iluminación ambiente - Muestras (diferentes tamaños y composiciones) de materiales y productos utilizados en la planta. - Arcón congelador - Horno para tratamiento térmico - Termohigrómetro, entre otros. - Útiles auxiliares para el reten de los equipos y muestras o materiales a medir - Útiles y equipos para la preparación de muestras y probetas de ensayo. - Equipos dimensionales: Calibres pie de rey, Micrómetros. - Equipos de medida de dureza, impacto y mecánicos superficiales: Durómetro Brinell, Durómetro Rockwell, Durómetro Vickers, Durómetro Shore, entre otros. - Equipos de rayado - Equipos de deslizamiento - Péndulos Charpy e Izod - Máquinas de impacto de alta y baja velocidad - Torre de impacto: útiles de impacto como bolas, obuses, dardos, saco, entre otros. - Patrones para la calibración y verificación de los durómetros y péndulos - Equipos para la preparación de probetas de dureza, uniones soldadas y otros mecánicos superficiales: <ul style="list-style-type: none"> - Material fungible (resinas, lijas, abrasivos, discos pulidoras,etc) - Equipo auxiliar para la preparación de probetas - Reactivos químicos - Cubetas electrolíticas - Desecadores para probetas - Secadores para probetas - Equipos de desbaste - Pulidoras - Máquinas de corte - Prensas metalográficas - Lupa binocular para macrografía, con capacidad para realizar todas las funciones que como tal le corresponden y así mismo con todos los accesorios necesarios para realizar dichas funciones - Colección de probetas metalograficas presentando estructuras básicas usuales, claramente identificadas - Colección de probetas metalograficas de relación entre estructuras y propiedades en aleaciones y fundición, claramente identificadas - Colección de probetas metalográficas con distintos tratamientos y tipos de aleaciones - Mesa de planitud certificada - Equipos metrológicos de uso ordinario: reglas, goniómetros, piés de rey, micrómetros, rugosímetros, columna micrométrica, comparadores, máquina tridimensional, mesa de planitud, bloques patrón. - Equipos de soporte de muestras o materiales a medir en máquina tridimensional - Equipos de medida de condiciones ambientales (temperatura humedad, presión atmosférica) - Equipos de ensayo más frecuentes para determinar las propiedades

	<p>ópticas de los materiales y productos: proyector de luz, esfera de Ulbricht, espectrofotómetro, colorímetro, brillómetro, opacímetro, Hazemeter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipos de ensayo más frecuentes para determinar las propiedades electromagnéticas de los materiales y productos: fuente de alimentación CC y CA, reóstatos, puente de Wheatstone calibrado, multimetros, termómetros digitales. - Equipos de ensayo más frecuentes para determinar las propiedades reológicas de los materiales y productos: viscosímetro de Brookfield, capilares, Saybolt, copa Ford, medidor de índice de fluidez, baño termostático, husillos para medida de viscosidad, patrones de viscosidad, balanza de densidades, grindómetro. - Equipos de ensayo más frecuentes para determinar las propiedades granulométricas de los materiales y productos: columna vibratoria, tamices calibrados, balanza de precisión, equipo compacto de determinación de distribución de forma y tamaño de grano. - Equipos de medida de condiciones ambientales (temperatura humedad, presión atmosférica) - Equipos de ensayo más frecuentes para determinar las propiedades ambientales y térmicas de los materiales y productos: calorímetro diferencial de barrido, medidor de temperatura Vicat y de flexión bajo carga, dilatómetro, equipo de medida de conductividad térmica, entre otros. baños, hornos, estufas con y sin circulación de aire, cámaras climáticas, arcones frigoríficos, cámaras de choque térmico, cámaras de niebla salina, cámaras de ozono, cámaras de envejecimiento a la luz con o sin control de temperatura, humedad, radiación o sombra y luz, - Equipos de medida de condiciones ambientales (temperatura humedad, presión atmosférica) tales como termohigrómetro, termohigrógrafo, termómetro, sonda de temperatura, radiómetro, entre otros - Equipos de Protección Individuales (EPIs). - Normas nacionales/internacionales y procedimientos relacionados con los ensayos.
Almacén de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> - Armarios de seguridad. - Estanterías. - Vitrinas. - Botiquín. - Equipos de protección individual (un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticorrosivos de material autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad, ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos.

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

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

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

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