

## ANEXO III

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE SETAS Y TRUFAS

**Código:** AGAU0112

**Familia profesional:** Agraria

**Área profesional:** Agricultura

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

AGA548\_2 Producción y recolección de setas y trufas (RD 563/2011, de 20 de abril)

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

UC1810\_2 Realizar el cultivo intensivo de setas saprofitas

UC1811\_2: Realizar operaciones de micorrización y de producción de plantas micorrizadas.

UC1812\_2: Realizar el cultivo extensivo de hongos saprobios y micorrícicos.

UC1813\_2: Realizar la recolección de setas y trufas.

UC0525\_2: Controlar las plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías.

UC0526\_2: Manejar tractores y montar instalaciones agrarias, realizando su mantenimiento.

**Competencia general:**

Realizar las operaciones de producción de setas, trufas y plantas micorrizadas, así como la recolección de hongos, manejando y manteniendo las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas necesarias, bajo criterios de calidad y rentabilidad económica, y respetando la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y de prevención de riesgos laborales.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción de empresas, públicas y privadas, tanto por cuenta propia como ajena, dedicadas a la producción de setas y trufas, plantas micorrizadas y recolección de hongos, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector agrario, dentro de los subsectores agrícola y forestal, en las siguientes actividades productivas: Empresas productoras de setas y trufas. Empresas comercializadoras de setas y trufas. Empresas o viveros productores de planta micorrizada. Empresas productoras de micelio. Empresas de transformación de setas y trufas. Empresas productoras y comercializadoras de productos empleados en cultivo de hongos saprobios y micorrícicos. Centros de interpretación micológica, museos

micológicos y empresas que realicen trabajos de educación medioambiental. Entidades públicas o privadas relacionadas con actividades de turismo rural. Universidades, institutos y otras entidades públicas o privadas relacionadas con la investigación y experimentación en este sector.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Trabajador cualificado en cultivo de setas y trufas.

Trabajador cualificado en producción de planta micorrizada.

Trabajador cualificado en recolección de setas y trufas.

6120.1051 Trabajadores de producción y cultivo de setas.

**Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Carné de Aplicador/Manipulador de productos plaguicidas, según lo establecido en la Orden PRE/2922/2005, de 19 de septiembre, por la que se modifica la Orden de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la normativa reguladora de homologación de cursos de capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas.

Permiso de conducción de la clase B o licencia de conducción para tractores, según lo establecido en el Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores.

**Duración de la formación asociada:** 760 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1810\_2: Cultivo intensivo de setas saprofitas. (120 horas).

- UF2407: Obtención de micelio para el cultivo intensivo de setas saprófitas (30 horas)
- UF2408: Preparación del substrato, siembra e incubación del micelio de setas saprófitas (60 horas)
- UF2409: Seguimiento del cultivo, recolección y envasado de las setas saprofitas (30 horas)

MF1811\_2: Micorrización y producción de plantas micorrizadas. (120 horas)

- UF2410: Obtención de micelio para el inóculo micorrízico (30 horas)
- UF2411: Preparación del sustrato de germinación de semillas, siembra y trasplante de plantas micorrizadas (50 horas)
- UF2412: Inoculación, seguimiento de la micorrización y acondicionamiento y etiquetado de plantas micorrizadas (40 horas)

MF1812\_2: Cultivo extensivo de hongos saprobios y micorrízicos. (90 horas)

MF1813\_2: Recolección de setas y trufas. (150 horas).

- UF2413: Reconocimiento del micotopo e identificación de setas y trufas (60 horas)
- UF2414: Recolección, selección y manipulación de setas y trufas (60 horas)
- UF2415: Instalación y mantenimiento de infraestructuras en zonas de aprovechamiento micológico (30 horas)

MF0525\_2: (Transversal) Control fitosanitario (120 horas)

- UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control (60 horas)
- UF0007: Aplicación de métodos de control fitosanitarios en plantas, suelo e instalaciones (60 horas)

MF0526\_2: (Transversal) Mecanización e instalaciones agrarias (120 horas)

- UF0008: Instalaciones, su acondicionamiento, limpieza y desinfección (70 horas)
- UF0009: Mantenimiento, preparación y manejo de tractores (50 horas)

MP0502: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Producción y recolección de setas y trufas (40 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en el presente Real Decreto en el módulo formativo MF0525\_2: Control fitosanitario capacita para la obtención del Carné de Aplicador/Manipulador de productos plaguicidas en el nivel de capacitación cualificado, según lo establecido en la ORDEN PRE/2922/2005, de 19 de septiembre, por la que se modifica la Orden de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la normativa reguladora de homologación de cursos de capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** REALIZAR EL CULTIVO INTENSIVO DE SETAS SAPROFITAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC1810\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener micelio de siembra para el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas, siguiendo los protocolos establecidos e instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1 Los medios nutritivos de las distintas especies de hongos se preparan en el laboratorio.

CR1.2 El inóculo se obtiene mediante la adquisición o recolección de ascomas y basidiomas silvestres, siguiendo instrucciones recibidas relativas a los datos de origen, ecosistema o hábitat, especie y variedad.

CR1.3 El inóculo se siembra en el medio nutritivo elegido y preparado bajo la cámara de flujo laminar para obtener micelio de primera generación.

CR1.4 El micelio de primera generación se incuba en el sustrato apropiado (cereal esterilizado, entre otros) para obtener micelio de segunda y sucesivas generaciones destinado a producción o comercialización.

CR1.5 El seguimiento del proceso de obtención de micelio de siembra se realiza anotando los datos relativos a los valores de los parámetros ambientales del laboratorio, desarrollo del inóculo, entre otros, informando, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo establecido.

CR1.6 Los parámetros ambientales del laboratorio y del almacén de conservación del micelio (temperatura, humedad, ventilación, iluminación, entre otros) se controlan actuando sobre el sistema de regulación conforme al programa de cultivo establecido.

CR1.7 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de obtención de micelio de siembra se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR1.8 Las operaciones obtención de micelio de siembra se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP2: Preparar el sustrato para el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas para evitar su contaminación, aplicando los protocolos establecidos e instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1 Los materiales necesarios para la preparación del sustrato (aditivos, paja, troncos, serrín, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR2.2 La materia prima a utilizar y la proporción de aditivos se determina atendiendo a la especie a cultivar y al tipo de envase.

CR2.3 Los aditivos se mezclan con la materia prima a utilizar, en las proporciones establecidas, para la obtención del sustrato.

CR2.4 El sustrato se envasa en los distintos tipos de recipientes para su posterior esterilización.

CR2.5 El sustrato envasado se esteriliza para su posterior almacenamiento en las condiciones requeridas hasta su utilización en la siembra.

CR2.6 Los parámetros del sustrato (temperatura y tiempo de esterilización, humedad, entre otros) se controlan durante la esterilización para obtener un sustrato limpio, estéril y libre de contaminación, anotando sus valores.

CR2.7 Los parámetros ambientales de la sala de esterilización (ventilación, iluminación, entre otros) se controlan actuando sobre el sistema de regulación conforme al programa de cultivo establecido.

CR2.8 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de preparación del sustrato se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR2.9 Las operaciones de preparación del sustrato se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP3: Sembrar e incubar el micelio en los distintos tipos de sustratos para su traslado a la sala de producción o comercialización, siguiendo los protocolos establecidos e instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 Los materiales necesarios para siembra e incubación del micelio en los distintos sustratos se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR3.2 El micelio con el sustrato esterilizado se mezcla en los distintos tipos de recipientes bajo la cámara de flujo laminar, siguiendo los protocolos establecidos para cada una de las especies.

CR3.3 Los recipientes se acondicionan una vez efectuada la siembra, mediante el precintado y/o perforado de las bolsas de siembra, entre otros, para favorecer el proceso de incubación.

CR3.4 El sustrato sembrado destinado a su comercialización directa se envasa, siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.5 El sustrato con el micelio sembrado se incuba en las condiciones y tiempos necesarios, hasta su traslado a la sala de producción o comercialización, siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.6 Los parámetros ambientales de las salas de siembra e incubación (temperatura, humedad, ventilación, iluminación) se controlan para evitar contaminaciones externas, regulando los sistemas de control conforme al programa de cultivo establecido.

CR3.7 El seguimiento de la incubación se realiza anotando los datos de los parámetros ambientales de la sala de incubación, color y olor del sustrato sembrado, tiempos de incubación, entre otros, informando, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo establecido.

CR3.8 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de siembra e incubación del micelio en los distintos sustratos se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR3.9 Las operaciones de siembra e incubación del micelio en los distintos sustratos se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP4: Realizar el seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas en la sala de producción para obtener setas en condiciones óptimas, conforme a la programación, instrucción recibida y a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Los sustratos se colocan en la sala de producción siguiendo los protocolos establecidos según la especie cultivada (tipo y peso del sustrato y del envase, número de floradas, fecha de siembra, entre otros) para determinar las fechas de producción y los kilogramos a producir.

CR4.2 Los parámetros que influyen en la cuantificación de la producción (peso, tiempo de fructificación, tamaño, cantidad de carpóforos deteriorados y no aptos para la venta, entre otros) se controlan regulando los sistemas de control conforme al programa de cultivo establecido.

CR4.3 El sistema de riego (manual o automático), así como los sistemas de depuración o regulación de aguas residuales se controla, en caso necesario, para evitar pérdidas de agua.

CR4.4 La toma de muestras del sustrato con el micelio destinada a analizar los posibles agentes patógenos contaminantes, se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío al laboratorio.

CR4.5 Los parámetros ambientales de cultivo en la sala de producción se controlan para manejar el ciclo de vida de cada especie.

CR4.6 El seguimiento de la producción se realiza anotando los datos previstos en el protocolo establecido para cada especie (número y tiempo entre afloradas, producciones por sustrato, afloradas afectadas por contaminaciones, entre otros) informando, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo establecido.

CR4.7 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR4.8 Las operaciones de seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP5: Recolectar, seleccionar y acondicionar las distintas especies de setas saprofitas para su conservación hasta el envasado o comercialización, atendiendo a criterios de calidad y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR5.1 Los materiales necesarios para la recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas (envases, cajas, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR5.2 Las setas en estado óptimo se recogen y seleccionan por tamaños de carpóforo para su transporte en perfecto estado, anotando datos de peso, tamaño, características organolépticas, entre otros.

CR5.3 Los restos de setas (ejemplares adultos y pies o carpóforos de mala apariencia, entre otros) se eliminan o en su caso separan para su posterior

envasado y comercialización como subproductos (sopas, patés, salsas, entre otros).

CR5.4 Las setas recolectadas se transportan hasta la sala de envasado en bandejas o recipientes apropiados.

CR5.5 Las setas recolectadas y no comercializadas de inmediato se almacenan en cámaras frigoríficas hasta su posterior envasado y comercialización.

CR5.6 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR5.7 Las operaciones de recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas se realizan atendiendo a criterios de calidad y teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP6: Envasar y etiquetar las distintas especies de setas saprofitas en diferentes tipos de envases para su transporte hasta su comercialización, atendiendo a criterios de calidad, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR6.1 Los materiales necesarios para el envasado y etiquetado de las distintas especies de setas saprofitas (plásticos, envases, etiquetas, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR6.2 La selección de las setas comercializables (control de calidad, tamaño y aspecto de la seta, entre otros) se realiza, de manera previa al envasado, para comercializar un producto de calidad.

CR6.3 Los recipientes utilizados en el envasado se limpian y esterilizan para evitar contaminaciones del producto.

CR6.4 El etiquetado de los envases se realiza haciendo alusión a la calidad y trazabilidad de la especie y ensalzando las propiedades organolépticas de las especies cultivadas.

CR6.5 Los datos de tamaño, tiempo de envasado, tiempo de conservación en cámaras frigoríficas, entre otros se anotan para conseguir que el producto llegue en óptimas condiciones a los mercados.

CR6.6 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de envasado y etiquetado de las distintas especies de setas saprofitas se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR6.7 Las operaciones de envasado y etiquetado de las distintas especies de setas saprofitas se realizan atendiendo a criterios de calidad y teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Equipos e instrumentos de medida: termómetro, higrómetro, pH-metro, báscula, dispositivos de control y automatización (ventilación, climatización, calefactores), entre otros. Equipos y material para la limpieza, desinfección y eliminación de residuos. Equipos de riego y fertirrigación. Equipos informáticos. Maquinaria, equipos utilizados y herramientas de mano: trituradora, mezcladoras de substratos, tijeras, autoclave, máquina de etiquetado, maquinaria para el transporte de substratos y setas recolectadas, cinta transportadora, entre otras. Cámaras frigoríficas, prerrefrigeración y cámara de flujo laminar. Invernaderos, sala de inoculación, incubación y producción. Material de laboratorio: placas petri, lupas, microscopio, matraces, entre otros. Contenedores para

los substratos y para el envasado de las especies cultivadas: bolsas de plástico, tarros y bandejas. Equipos de protección individual (EPI's).

#### **Productos y resultados**

Micelio de siembra de setas saprofitas. Substratos preparados para el cultivo de setas saprofitas. Micelio sembrado e incubado. Cultivo de setas saprofitas en condiciones controladas. Setas saprofitas recolectadas en las mejores condiciones para su comercialización. Setas saprofitas envasadas y etiquetadas en los distintos recipientes para ser transportadas y comercializadas.

#### **Información utilizada o generada**

Bibliografía botánica general y específica sobre las especies a emplear. Bibliografía micológica general y específica sobre las especies fúngicas a emplear. Bibliografía sobre las condiciones de producción de inóculo de las distintas especies. Bibliografía sobre preparación de medios nutritivos específicos para el crecimiento del micelio. Bibliografía sobre la rentabilidad de los distintos substratos y aditivos empleados. Programas de cultivo específicos para cada especie. Manuales de uso de los sistemas de control automatizado. Catálogos de inóculo y/o micelio. Catálogos de substratos. Catálogos comerciales de especies fúngicas saprofitas y sus características. Catálogos de material de infraestructura para aclimatación y endurecimiento. Información sobre producción ecológica y normativas para su certificación. Plan anual de utilización y mantenimiento de maquinaria y herramientas. Plan anual de producción. Manual de buenas prácticas ambientales. Manual de primeros auxilios. Manuales de gestión de residuos. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales. Normativa aplicable vigente. Normativa medioambiental. Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo. Fichas de control y seguimiento.

#### **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES DE MICORRIZACIÓN Y DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS MICORRIZADAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1811\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Obtener esporas o micelio de las distintas especies de hongos para disponer de inóculo micorrízico, siguiendo los protocolos establecidos e instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1 Los materiales necesarios para la obtención de esporas o micelio de las distintas especies de hongos micorrízicos (carpóforos, medios nutritivos, probetas, placas petri, matraces, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR1.2 Los medios nutritivos de las distintas especies fúngicas se preparan colaborando con el nivel superior.

CR1.3 El inóculo micorrízico se obtiene, mediante la adquisición de micelio a empresas especializadas o recolección de ascomas y basidiomas silvestres de las especies fúngicas, colaborando con el nivel superior.

CR1.4 El inóculo micorrízico se siembra en el medio nutritivo elegido y preparado para obtener micelio de primera generación.

CR1.5 El micelio de primera generación se incuba en el sustrato apropiado (sustratos de siembra forestal, medios específicos para crecimiento fúngico, entre otros) para obtener micelio de segunda y sucesivas generaciones destinado a producción o comercialización.

CR1.6 La toma de muestras del inóculo micorrízico se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío al laboratorio.

CR1.7 El seguimiento del proceso del desarrollo del hongo se realiza colaborando con el nivel superior y anotando los datos relativos a los parámetros ambientales del laboratorio, desarrollo del inóculo, entre otros e informando, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo establecido.

CR1.8 Los parámetros ambientales del laboratorio (ventilación, iluminación, entre otros) se controlan actuando sobre el sistema de regulación, conforme al programa de cultivo establecido.

CR1.9 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores obtención de esporas o micelio de las distintas especies de hongos micorrízicos se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR1.10 Las operaciones obtención de esporas o micelio de las distintas especies de hongos micorrízicos se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP2: Preparar y envasar los sustratos de germinación de semillas y de micorrización utilizados en la producción de plantas micorrizadas para favorecer la simbiosis, aplicando los protocolos establecidos e instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1 Los materiales necesarios para la preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y de micorrización (contenedores, sustratos, bandejas, fertilizantes, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR2.2 Las mezclas para la preparación de sustratos se realizan y envasan, siguiendo instrucciones recibidas.

CR2.3 La toma de muestras del medio de cultivo se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío al laboratorio.

CR2.4 Los parámetros ambientales de la sala de siembra (temperatura, humedad, ventilación, iluminación, entre otros) se controlan actuando sobre el sistema de regulación conforme al programa de cultivo establecido.

CR2.5 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y de micorrización se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR2.6 Las operaciones de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y de micorrización se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP3: Sembrar y transplantar las plantas huésped destinadas a micorrización, siguiendo los protocolos establecidos e instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 Los materiales necesarios para la siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización (semillas y plantas certificadas, material vegetativo de procedencia clonal, sustratos de cultivo, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR3.2 La semilla se somete a tratamientos pregerminativos (inmersión, escaldado, escarificado, humidificado, estratificado, entre otros) para eliminar el letargo.

CR3.3 Las operaciones de preparación del suelo (arado, fresado, entre otros) se realizan para acondicionar las parcelas destinadas a la siembra y transplante de plantas micorrizadas.

CR3.4 Las operaciones de siembra manual y mecanizada se ejecutan aplicando las condiciones de profundidad, densidad de siembra, cobertura, distribución y homogeneidad establecidas en la programación del cultivo.

CR3.5 Las operaciones de repicado y transplante del material vegetal destinado a micorrización (a contenedor o al suelo) se ejecutan conforme al programa de cultivo establecido.

CR3.6 El riego de asiento y posteriores, acolchado y otras operaciones favorecedoras de la germinación se ejecutan de acuerdo con la programación del cultivo para mejorar la eficiencia germinativa.

CR3.7 El conteo de la nascencia y la reposición de marras, en su caso, se efectúa para evaluar la eficacia operativa, siguiendo el protocolo establecido.

CR3.8 Los parámetros ambientales de las instalaciones de producción de plantas micorrizadas (temperatura, humedad, ventilación, iluminación, entre otros) se controlan actuando sobre el sistema de regulación conforme al programa de cultivo establecido.

CR3.9 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de siembra y transplante de plantas huésped destinadas a micorrización se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR3.10 Las operaciones de siembra y transplante de plantas huésped destinadas a micorrización se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP4: Inocular y realizar el seguimiento de la micorrización y mantenimiento de la planta micorrizada, conforme a la programación del cultivo, instrucciones recibidas y a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Los materiales necesarios para la inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento de la planta micorrizada (materiales de inoculación, fertilizantes, micelio micorrícico, inóculo esporal, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR4.2 El micelio micorrícico se pone en contacto con la vegetación simbiote de las especies fúngicas elegidas, atendiendo a los protocolos establecidos para cada especie y colaborando con el nivel superior.

CR4.3 La toma de muestras de las plantas (hojas, tallos y raíces) destinada a analizar el estado fitosanitario y el grado de micorrización, se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío al laboratorio.

CR4.4 Las operaciones de fertilización se realizan para el mantenimiento de la planta micorrizada, siguiendo la programación del cultivo, y en su caso, las instrucciones recibidas.

CR4.5 Las características observables de la planta micorrizada (tamaño, grosor, entre otras) se anotan para una cuantificación del crecimiento y de las labores de fertilización realizadas.

CR4.6 Los parámetros ambientales de la sala de producción (temperatura, humedad, ventilación, iluminación, entre otros) se controlan actuando sobre el sistema de regulación conforme al programa de cultivo establecido.

CR4.7 El mantenimiento de las parcelas cultivadas y de la planta micorrizada (poda, desbroce, riego, fresado, entre otros) se ejecuta siguiendo instrucciones recibidas.

CR4.8 Las tareas de extracción de la planta micorrizada para su comercialización se realizan siguiendo instrucciones recibidas.

CR4.9 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento de la planta micorrizada se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR4.10 Las operaciones de inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento de la planta micorrizada se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP5: Acondicionar, etiquetar y embalar plantas micorrizadas para su expedición y transporte hasta su comercialización, atendiendo a criterios de calidad y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR5.1 Los materiales necesarios para el acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas (palets, carries, material de flejado, etiquetas, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR5.2 Las operaciones de formalización de pedidos de planta micorrizada, acondicionamiento y etiquetado se realizan, siguiendo el programa de trabajo en función de la finalidad de las diferentes unidades y/o partidas.

CR5.3 El embalaje de pedidos para su expedición en elementos de transporte (palets, box-palets y carries) se realiza siguiendo instrucciones recibidas, minimizando el tiempo de permanencia de los productos embalados.

CR5.4 Los diferentes pedidos se agrupan en función de las expediciones y el etiquetado, siguiendo las instrucciones recibidas para facilitar y agilizar las operaciones de carga y descarga.

CR5.5 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en el acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR5.6 Las operaciones de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas se realizan atendiendo a criterios de calidad y teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Material de laboratorio: placas petri, probetas, matraces, entre otros. Contenedores: bandejas y macetas. Herramientas de mano: tijeras de poda, serruchos, pinceles, layas, azadas, entre otras. Material para el manejo y conservación de semillas. Material para embalado y elaboración de pedidos: etiquetadora, fleje, pallets, carries, entre otros. Tutores. Mezcladoras para la elaboración de substratos. Equipos de distribución de fertilizantes. Máquinas y equipos de siembra. Tractores agrícolas, aperos, motocultores y motoazadas. Equipos y mesas de propagación: de enraizamiento y de semillero. Instalaciones para el endurecimiento de plantas. Equipos de riego y fertirrigación. Termómetros, higrómetros y pH-metros. Equipos informáticos. Cámaras frigoríficas. Laboratorio. Invernaderos y umbráculos. Equipos y material para la limpieza, desinfección y eliminación de residuos. Equipos de protección individual (EPI's).

**Productos y resultados**

Esporas o micelio de las distintas especies de hongos micorrícicos. Inóculo micorrícico obtenido mediante multiplicación asexual para su cultivo o comercialización. Substratos de germinación de semillas y de micorrización preparados y envasados. Plantas huésped preparadas para la micorrización. Planta micorrizada en perfectas condiciones para su cultivo o comercialización. Planta micorrizada acondicionada, etiquetada y embalada.

**Información utilizada o generada**

Información sobre suelos y climatología. Bibliografía botánica general y específica sobre las especies a emplear. Bibliografía micológica general y específica sobre las especies fúngicas a emplear como simbioses de cada especie vegetal hospedante. Bibliografía sobre reproducción vegetativa y sexual de las plantas. Información de plantas huésped (uso, ecología, producción, entre otros). Analítica de substratos. Programas de cultivo. Manuales de uso de sistemas de riego y abonado. Catálogos comerciales de especies fúngicas micorrícicas y sus características. Catálogos comerciales de especies vegetales y sus características. Catálogos de inóculo micorrícico disponible en el mercado. Catálogos de semillas. Catálogos de substratos y fertilizantes. Catálogos de contenedores. Catálogos de material de infraestructura para aclimatación y endurecimiento. Catálogos de laboratorio. Catálogos de utilización y mantenimiento de la maquinaria y aperos. Información sobre producción ecológica y normativas para su certificación. Plan anual de producción. Manual de buenas prácticas ambientales. Manual de primeros auxilios. Manuales de gestión de residuos. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales. Normativa aplicable vigente. Normativa medioambiental. Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo. Fichas de control y seguimiento.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** REALIZAR EL CULTIVO EXTENSIVO DE HONGOS SAPROBIOS Y MICORRÍCICOS

**Nivel:** 2

**Código:** UC1812\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Preparar el suelo o sustrato y sembrar el inóculo fúngico para el cultivo extensivo de hongos saprobios, conforme a la programación del cultivo, instrucciones recibidas y a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1 Los materiales necesarios para preparación del suelo o sustrato y siembra de inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios (substratos, aditivos, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR1.2 La descripción de las parcelas (situación geográfica, geología, geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, entre otras) donde se van a implantar cultivos de hongos saprobios, se realizan, según los protocolos establecidos y siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.3 La toma de muestras del suelo o sustrato se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío a laboratorio.

CR1.4 Las labores de preparación del suelo (subsulado, nivelación, despedregado, roturado, refinado, entre otras) se realizan, en caso necesario,

de acuerdo a la programación del cultivo para conseguir las condiciones necesarias de arraigo.

CR1.5 El inóculo fúngico de los hongos saprobios se siembra siguiendo el plan o programa de cultivo extensivo de los mismos e instrucciones recibidas.

CR1.6 La toma de muestras de suelos o sustratos inoculados se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío a laboratorio.

CR1.7 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en los trabajos de preparación del suelo o sustrato y siembra de inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR1.8 Los trabajos de preparación del suelo o sustrato y siembra de inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP2: Realizar las labores culturales de mantenimiento (fertilización, podas de árboles próximos, entre otros) de los cultivos extensivos de hongos saprobios para favorecer su producción, conforme a la programación del cultivo, instrucciones recibidas y a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 2.1 Los materiales necesarios para las labores culturales de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios (fertilizantes, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR 2.2 El seguimiento de la implantación del cultivo se realiza anotando los datos relativos a la tasa de invasión del micelio, crecimiento y tamaño de carpóforos, entre otros, informando, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo establecido.

CR2.3 Las labores culturales de mantenimiento de la parcela (podas de vegetación anexa, desbroce, entre otras) se realizan para mantener las condiciones óptimas de desarrollo de la misma.

CR 2.4 Las labores culturales de mantenimiento del cultivo extensivo de hongos saprobios (fertilización, aporcado, escarda, entre otras) se realizan para mantener las condiciones óptimas de desarrollo de los mismos.

CR 2.5 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores culturales de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR2.6 Las labores culturales de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios se teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP3: Realizar los trabajos de repoblación con plantas micorrizadas para la obtención de setas y trufas de valor comercial, conforme a la programación del cultivo, instrucciones recibidas y a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 Los materiales necesarios en los trabajos de repoblación con plantas micorrizadas para la obtención de setas y trufas de valor comercial (plantas micorrizadas, fertilizantes, aditivos, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR3.2 La descripción de las parcelas (situación geográfica, geología, geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, entre otras) donde se van a implantar cultivos de hongos micorrícicos, se realizan, según los protocolos establecidos y siguiendo instrucciones recibidas.

CR3.3 Los trabajos de limpieza de vegetación y acondicionamiento de la zona (entresaca, poda, gradeo, entre otros) se realizan para facilitar las condiciones de crecimiento de las plántulas de árboles y arbustos micorrizados a implantar, siguiendo instrucciones recibidas.

CR3.4 Los trabajos de plantación de las especies micorrizadas se realizan conforme a las prescripciones técnicas.

CR3.5 Los trabajos de colocación de elementos de protección (vallas, barras, tubos, entre otros) de las plantaciones contra los daños producidos por el ganado o fauna salvaje se realizan para proteger a las plantas micorrizadas.

CR3.6 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en los trabajos de repoblación con plantas micorrizadas para la obtención de setas y trufas de valor comercial se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR3.7 Las operaciones de repoblación con plantas micorrizadas para la obtención de setas y trufas de valor comercial se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP4: Realizar las labores de mantenimiento y mejora de plantas micorrizadas, conforme a la programación del cultivo, instrucciones recibidas y a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Los materiales necesarios en las labores de mantenimiento y mejora de plantas micorrizadas (fertilizantes, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR4.2 El seguimiento de las plantas micorrizadas se realiza anotando los datos relativos a crecimiento, estado fitosanitario, entre otros e informando, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo establecido.

CR4.3 La toma de muestras de las plantas micorrizadas, destinada a hacer un muestreo del grado de micorrización se realiza siguiendo los protocolos establecidos para su posterior envío al laboratorio.

CR4.4 Los trabajos de binas, escardas, fertilización y riegos se realizan para mejorar el crecimiento de las especies implantadas.

CR4.5 Los trabajos de desbroce se realizan para suprimir la competencia sobre las especies implantadas, respetando la flora protegida.

CR4.6 Los trabajos de clareos y claras, así como poda y eliminación de residuos se realizan cumpliendo con el plan previsto para mejorar el estado de las plantas micorrizadas.

CR4.7 Los trabajos de reposición de marras, en caso necesario, se realizan siguiendo instrucciones recibidas.

CR4.8 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las labores de mantenimiento y mejora de plantas micorrizadas se seleccionan, manejan, mantienen, limpian y esterilizan, según proceda, conforme a especificaciones técnicas.

CR4.9 Las labores de mantenimiento y mejora de plantas micorrizadas se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Boroscopio. Microscopio. Lupas estereoscópicas. Contenedores. Canastas, bandejas y cajas de madera para la colocación de setas recolectadas. Navajas para la recolección. Herramientas de mano: tijeras de poda, serruchos, pinceles, entre

otras. Materiales para el manejo y conservación de semillas. Tutores. Mezcladoras para la elaboración de sustratos. Equipos de distribución de fertilizantes y hormonas. Injertadoras. Máquinas y equipos de siembra. Tractores agrícolas, aperos, motocultores y motoazadas. Aporcadora. Equipos y mesas de propagación: de enraizamiento y semillero. Instalaciones para el endurecimiento de plantas. Equipos de riego y fertirrigación. Equipos informáticos. Equipos y material para la limpieza, desinfección y eliminación de residuos. Equipos de protección individual (EPI's).

#### **Productos y resultados**

Suelo o sustrato preparado. Sustrato inoculado con hongos saprofitos. Cultivos extensivos de hongos saprobios obtenidos. Operaciones de mantenimiento de cultivos extensivos de hongos saprobios realizadas. Setas producidas en cultivos extensivos de hongos saprofitos. Repoblaciones o cultivo de plantas micorrizadas. Operaciones de mantenimiento de cultivos extensivos de plantas micorrizadas realizadas. Setas y trufas producidas en cultivos extensivos de hongos micorrícicos.

#### **Información utilizada o generada**

Información sobre suelos y climatología. Bibliografía botánica general y específica sobre las especies a emplear. Bibliografía micológica general y específica sobre las especies fúngicas a emplear como simbioses o saprofitas de cada especie vegetal hospedante. Bibliografía sobre reproducción vegetativa y sexual de las plantas. Análisis de sustratos. Programas de cultivo y plantación en reforestación. Manuales de uso de sistemas de riego y abonado. Información sobre truficultura. Catálogos comerciales de especies fúngicas micorrícicas y saprofitas y sus características. Catálogos de inóculo micorrícico y saprofito disponible en el mercado. Catálogos comerciales de especies vegetales y sus características. Catálogos de semillas. Catálogos de laboratorio. Catálogos de sustratos y fertilizantes. Catálogos de contenedores. Catálogos de material de infraestructura para aclimatación y endurecimiento. Catálogos de utilización y mantenimiento de la maquinaria y aperos. Información sobre producción ecológica y normativas para su certificación. Plan anual de producción. Manual de buenas prácticas ambientales en reforestación. Manual de primeros auxilios. Manuales de gestión de residuos. Legislación sobre aprovechamientos micológicos. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales. Normativa aplicable vigente. Normativa medioambiental. Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo. Fichas de control y seguimiento.

#### **Unidad de competencia 4**

**Denominación:** REALIZAR LA RECOLECCIÓN DE SETAS Y TRUFAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC1813\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Tomar datos del micotopo para su aplicación en la gestión micológica sostenible, siguiendo instrucciones recibidas y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1 La toma de datos relativos a los usos actuales del territorio (propiedad de las parcelas, biotopos y cobertura vegetal, presencia de ganado, cultivos existentes, entre otros) se realiza siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.2 La toma de datos del medio físico (datos meteorológicos y edafológicos, entre otros) se realiza siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.3 La toma de datos de la presencia de setas y trufas, formaciones vegetales asociadas y tipos de suelo se realiza siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.4 Los lugares con presencia de setas y trufas, así como las formaciones vegetales asociadas, se marcan sobre cartografía, y en su caso mediante estaquillas in situ, siguiendo instrucciones recibidas.

CR1.5 Los datos y observaciones pertinentes se anotan en los estadillos de campo y archivan según metodología establecida.

CR1.6 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en la toma de datos del micotopo se seleccionan, manejan y mantienen, conforme a especificaciones técnicas.

CR1.7 Los trabajos de toma de datos del micotopo se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP2: Identificar las setas y trufas más comunes para la aplicación en el aprovechamiento sostenible, siguiendo el protocolo de actuación y las instrucciones recibidas, y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1 Los materiales necesarios para la identificación de setas y trufas más comunes (papel de aluminio, estaquillas, etiquetas identificativas, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR2.2 Las especies más comunes de hongos y trufas comestibles se identifican mediante el uso de lupas manuales (cuentahilos) y guías micológicas, y en su caso, guardando una muestra para su supervisión por el técnico superior.

CR2.3 Las especies más comunes de hongos tóxicos, protegidos o de interés se identifican mediante el uso de lupas manuales (cuentahilos) y guías micológicas, y en su caso, guardando una muestra para su supervisión por el técnico superior.

CR2.4 Los ejemplares de setas y hongos de interés localizados en el medio se fotografían desde distintos ángulos antes de la toma de muestras, para registrar todas aquellas características relevantes, siguiendo instrucciones recibidas.

CR2.5 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en los trabajos de identificación de setas y trufas más comunes se seleccionan, manejan y mantienen, conforme a especificaciones técnicas.

CR2.6 Los trabajos de identificación de setas y trufas más comunes se teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP3: Recolectar, seleccionar y manipular setas y trufas comestibles para su comercialización, siguiendo criterios de sostenibilidad, calidad y rentabilidad económica, las instrucciones recibidas y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 Los materiales utilizados en las operaciones de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles (cajas, cestas, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR3.2 Las setas y trufas comestibles se recolectan en lugares autorizados, alejados de carreteras y vertederos, entre otros para evitar problemas de contaminación.

CR3.3 Las setas y trufas comestibles se recolectan utilizando las técnicas y los recipientes de transporte de campo apropiados para garantizar la calidad del producto y la sostenibilidad del recurso, siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.4 Las setas en estadio óptimo se recogen, limpian y seleccionan previamente por categorías de calidad para su posterior comercialización en perfecto estado, entre otros, dejando en el campo los ejemplares muy maduros, pies o carpóforos de mala apariencia.

CR3.5 La toma de muestras en campo de las especies de hongos destinadas a estudio o identificación en laboratorio, así como de los vegetales y substratos asociados, se realiza siguiendo los protocolos establecidos e instrucciones recibidas.

CR3.6 Las setas recolectadas se transportan a la sala de selección y envasado en condiciones óptimas.

CR3.7 La toma de datos de las setas y trufas comestibles recolectadas se realiza en los lugares de acopio y almacén para el seguimiento de la cantidad de setas silvestres comercializadas, siguiendo instrucciones recibidas.

CR3.8 La limpieza, clasificación y envasado (en bandejas o recipientes apropiados) de setas y trufas comestibles por categorías se realiza para eliminar posibles restos y atendiendo a las categorías de calidad establecidas, antes de que lleguen al mercado.

CR3.9 Los parámetros sanitarios y ambientales (temperatura, ventilación, iluminación, entre otros) del centro de acopio y sala de manipulación de setas y trufas se controlan siguiendo la normativa aplicable vigente.

CR3.10 Las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en la recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles se seleccionan, manejan y mantienen, conforme a especificaciones técnicas.

CR3.11 Los trabajos de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles se realizan atendiendo a criterios de calidad, de rentabilidad económica, teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

RP4: Instalar y mantener las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación, protección y cuantas otras sean necesarias para la gestión ordenada del aprovechamiento micológico, siguiendo instrucciones recibidas y conforme a la normativa aplicable vigente, incluida la de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Los materiales necesarios en la instalación y mantenimiento de las infraestructuras necesarias para la gestión ordenada del aprovechamiento micológico (postes, cintas, alambres, entre otros) se acopian y almacenan en las condiciones requeridas hasta su utilización.

CR4.2 Los vallados para delimitación de la zona de aprovechamiento micológico, de zonas de exclusión por su interés, entre otros se revisan y reparan siguiendo instrucciones recibidas.

CR4.3 La señalización legal e informativa del terreno donde se va a llevar a cabo el aprovechamiento micológico se instala, revisa y mantiene en los lugares indicados y siguiendo instrucciones recibidas.

CR4.4 Las infraestructuras necesarias para la gestión ordenada del aprovechamiento micológico se revisan y mantienen en perfecto estado de funcionamiento, siguiendo instrucciones recibidas y aplicando los protocolos establecidos.

CR4.5 Los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en la instalación y mantenimiento de las infraestructuras necesarias para la gestión ordenada del aprovechamiento micológico se seleccionan, manejan y mantienen, conforme a especificaciones técnicas.

CR4.6 Los trabajos de instalación y mantenimiento de las infraestructuras necesarias para la gestión ordenada del aprovechamiento micológico se realizan teniendo en cuenta la normativa aplicable vigente, incluida la medioambiental

y el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Equipos e instrumentos de mano: brújula, GPS, cámara fotográfica, microscopio, báscula, máquina de etiquetado, tijeras, entre otros. Máquinas para el transporte de setas recolectadas. Cámara frigorífica. Materiales: canastas y navajas para la recolección de setas, cajas de plástico y de madera, botes, bolsas de plástico, tarros y bandejas para envasado de setas recolectadas. Equipos informáticos. Equipos y material para la limpieza, desinfección y eliminación de residuos. Equipos de protección individual (EPI's).

#### Productos y resultados

Datos del micotopo obtenidos. Toma de muestras del medio físico, vegetación y hongos realizadas. Setas y trufas más comunes identificadas. Setas y trufas comestibles recolectadas y seleccionadas. Infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección micológica instaladas y mantenidas.

#### Información utilizada o generada

Información sobre señalización de senderos en el campo. Información sobre hongos y plantas asociadas. Información sobre la toxicidad, características identificativas y taxonomía de las especies de hongos. Información sobre inventariado y seguimiento de especies de hongos. Bibliografía botánica general y específica sobre las especies a emplear. Bibliografía micológica general y específica sobre las especies fúngicas a emplear. Mapas, cartografía, inventarios, guías y claves micológicas para la inventariación de las poblaciones vegetales y fúngicas. Estadillos de campo. Tipos de relación hongo-planta. Normas básicas a seguir en cuanto a comestibilidad de setas. Protocolos de actuación en la toma de muestras. Información sobre las condiciones de recolección, transporte y envasado de las distintas especies de setas y trufas. Manuales de uso de los sistemas de control automatizados. Manuales técnicos de utilización y mantenimiento de herramientas y equipos. Catálogos comerciales de envasado y desinfección. Plan anual de producción. Manual de buenas prácticas ambientales. Manual de primeros auxilios. Manuales de gestión de residuos. Legislación sobre aprovechamientos micológicos. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales. Normativa aplicable vigente. Normativa medioambiental. Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo. Fichas de control y seguimiento.

#### Unidad de competencia 5

**Denominación:** CONTROLAR LAS PLAGAS, ENFERMEDADES, MALAS HIERBAS Y FISIOPATÍAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0525\_2

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar el estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones, para adoptar las medidas oportunas.

CR1.1 Las unidades de muestreo se señalan en el terreno aplicando el protocolo establecido.

CR1.2 Los sistemas de vigilancia y detección de problemas fitosanitarios se aplican correctamente y en el momento adecuado.

CR1.3 La fauna auxiliar, plagas, enfermedades, carencias nutricionales, malas hierbas y fisiopatías más frecuentes se determinan y cuantifican.

CR1.4 Los agentes causantes de los daños más frecuentes se identifican atendiendo a sus características biológicas, morfológicas y ambientales.

CR 1.5 Las muestras afectadas por agentes no identificados se preparan y envían al laboratorio o estación fitopatológica correspondiente siguiendo las normas adecuadas.

RP2: Determinar, en los casos de daños más frecuentes, los métodos para el control sanitario de plantas, suelo e instalaciones, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas.

CR 2.1 Los datos climatológicos, así como información de estaciones de aviso, se analizan y actualizan convenientemente.

CR2.2 La incidencia de plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías se determina en función del protocolo establecido.

CR2.3 Los métodos de control, físicos, químicos, biológicos o culturales se eligen, teniendo en cuenta factores de seguridad alimentaria, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, la normativa de seguridad en el uso de plaguicidas y los manuales de buenas prácticas agrarias y ambientales.

RP3: Aplicar los métodos de control fitosanitario de plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías en plantas, suelo e instalaciones, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas, manejando adecuadamente la maquinaria y herramientas.

CR3.1 Los vehículos, máquinas y herramientas utilizadas en la aplicación de métodos de control se revisan realizando las operaciones de mantenimiento necesarias.

CR3.2 Las máquinas y herramientas se regulan correctamente teniendo en cuenta el tipo de control a efectuar.

CR3.3 Los productos se mezclan según los procedimientos recomendados por el fabricante y la normativa vigente.

CR3.4 Los dispositivos de seguridad en las máquinas y equipos de control fitosanitario se revisan para comprobar que funcionan correctamente.

CR3.5 Los controles fitosanitarios se efectúan con los productos, dosis y momento establecidos según especificaciones técnicas recomendadas.

CR3.6 Los equipos de protección requeridos para el trabajo se mantienen y utilizan correctamente siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR3.7 Los controles fitosanitarios se realizan teniendo en cuenta factores de seguridad alimentaria, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, la normativa de seguridad en el uso de plaguicidas y los manuales de buenas prácticas agrarias y ambientales.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Equipos de detección de plagas y enfermedades: lupas, trampas, cebos. Feromonas. Equipos para la aplicación de productos fitosanitarios tanto autopropulsados como por tracción: pulverizadores hidráulicos, hidroneumáticos (atomizadores), neumáticos (nebulizadores), centrífugos, termoneumáticos, espolvoreadores. Equipos de control de aplicación de productos fitosanitarios. Medios de accionamiento y tracción: tractores, motores térmicos y eléctricos. Material para control y calibración de equipos. Equipos de limpieza. Productos fitosanitarios agroquímicos y biológicos,

contenedores para su almacenamiento y transporte. Plaguicidas de uso ambiental y alimentario. Equipos de protección individual.

#### **Productos y resultados**

Control integrado de las plagas y de las hierbas de los cultivos y de las instalaciones alimentarias de manera que se asegure la producción sin riesgo para las personas y el medio ambiente.

#### **Información utilizada o generada**

Normativa de seguridad en el trabajo y técnico sanitaria sobre fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas y productos fitosanitarios, sus limitaciones de empleo, plazos de seguridad y niveles tolerables de residuos. Fichas de campo. Mapas meteorológicos para épocas oportunas de tratamientos. Manual de productos fitosanitarios. Sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos. Manual de buenas prácticas ambientales. Manuales de seguridad alimentaria. Fichas con información sobre fecha, duración, rendimiento e incidencias de las operaciones realizadas.

#### **Unidad de competencia 6**

**Denominación:** MANEJAR TRACTORES Y MONTAR INSTALACIONES AGRARIAS, REALIZANDO SU MANTENIMIENTO

**Nivel:** 2

**Código:** UC0526\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Mantener los tractores y equipos de tracción para su conservación en perfecto estado de uso, siguiendo las especificaciones técnicas.

CR1.1 El taller se ordena optimizando el espacio, y el acceso a herramientas y equipos de trabajo, para su inmediata utilización.

CR1.2 Los tractores y equipos de tracción se revisan y controlan con la periodicidad indicada en los manuales de mantenimiento.

CR1.3 Las operaciones de montaje/desmontaje, soldadura, reparación básica y mecanizado se realizan con los equipos y herramientas adecuados y con la precisión requerida.

CR1.4 El mantenimiento de tractores, máquinas, equipos y herramientas se lleva a cabo teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y el manual de buenas prácticas ambientales.

RP2: Preparar y manejar tractores y equipos de tracción para su utilización en Las labores/ operaciones programadas y para la circulación por vías públicas.

CR2.1 Los tractores se manejan teniendo en cuenta la labor que se debe realizar, controlando su funcionamiento, manejo, precisión y con el ritmo de trabajo establecido.

CR2.2 El tractor y las máquinas se acoplan y señalizan convenientemente, cumpliendo el código de circulación y la normativa complementaria referente a circulación de vehículos agrícolas por vías públicas.

CR2.3 Las tareas y manipulación realizadas con los tractores, equipos de tracción y otros útiles se ejecutan de acuerdo con las normas de seguridad específicas para cada uno de ellos.

CR2.4 La preparación y manejo de tractores y equipos de tracción se lleva a cabo teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y el manual de buenas prácticas ambientales.

CR2.5 Las técnicas sanitarias básicas y los primeros auxilios se aplican rápidamente en caso de accidente.

RP3: Instalar y mantener sistemas de protección y forzado de cultivos, utilizando los materiales adecuados al medio, al sistema de producción y siguiendo las especificaciones técnicas.

CR3.1 El terreno se nivela empleando máquinas y materiales adecuados al tipo de instalación y al sistema productivo de la empresa.

CR3.2 La estructura de los sistemas de protección se instala siguiendo las especificaciones técnicas, económicas y productivas de la empresa.

CR3.3 Las cubiertas de los sistemas de protección se colocan siguiendo las prescripciones técnicas y en el momento oportuno.

CR3.4 La instalación y mantenimiento de sistemas de protección se lleva a cabo teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y el manual de buenas prácticas ambientales.

RP4: Instalar y mantener los sistemas de riego, siguiendo las especificaciones técnicas y económicas del proyecto, para asegurar un desarrollo óptimo de los cultivos.

CR4.1 El sistema de riego más adecuado se instala empleando los medios técnicos precisos teniendo en cuenta el desnivel del terreno, las características del suelo y la capa freática.

CR4.2 El funcionamiento del sistema de riego se verifica, sustituyendo los elementos averiados o desgastados.

CR4.3 La instalación y mantenimiento se lleva a cabo teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y el manual de buenas prácticas ambientales.

CR4.4 Los sistemas de acopio, conducción y elevación del agua se instalan según las prescripciones técnicas establecidas para el sistema de riego seleccionado.

RP5: Realizar el acondicionamiento, limpieza, desinfección, desinsectación y desratización de los locales e instalaciones, siguiendo el plan establecido previamente.

CR5.1 Los locales e instalaciones se limpian, desinfectan, desinsectan y desratizan con la frecuencia, productos y los procedimientos adecuados, comprobando que se encuentran aptos para su próximo uso, según los protocolos establecidos.

CR5.2 Los equipos de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización se preparan de acuerdo con la labor que se va a realizar y siguiendo las instrucciones de trabajo.

CR5.3 Los productos de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización se seleccionan y se aplican con la técnica adecuada y las dosis indicadas.

CR5.4 La instalación eléctrica, el suministro de aguas y los sistemas de climatización de las instalaciones se verifican, comprobando su estado y correcto funcionamiento.

CR5.5 El acondicionamiento y limpieza, desinfección, desinsectación y desratización de los locales e instalaciones se lleva a cabo teniendo en cuenta el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y el manual de buenas prácticas ambientales.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Instalaciones cubiertas para el cultivo: invernaderos, túneles de aclimatación y endurecimiento, microinvernaderos, túneles acolchados. Materiales de soporte estructural para invernaderos. Plásticos. Alambres. Equipos de riego: sistemas de bombeo y de distribución (grupos de bombeo, grifería, tomas, filtros, goteros, aspersores, tuberías, acoplamiento de tuberías, válvulas y manómetros). Equipos de fertirrigación. Almacenes de productos en condiciones de salubridad adecuadas, instalaciones de secado y ventilación, instalaciones de frío, medidores de humedad y temperatura. Equipos de limpieza. Tractores y equipos de tracción, máquinas autopropulsadas y accionadas para el trabajo del suelo, aperos más frecuentes para el enganche y/o acople. Equipos e instrumentos de taller para mantenimiento y reparaciones de tractores y equipos de tracción, como: bancos de trabajo, depósitos de elevación y desplazamiento, juegos de herramientas, equipos de soldadura, taladradora, gatos hidráulicos, equipos de engrase, compresor y depósito para el almacenamiento de combustibles y lubricantes. Recambios y accesorios.

### Productos y resultados

Maquinaria en estado óptimo de utilización como consecuencia de un mantenimiento periódico adecuado. Instalaciones y almacenes en buen estado y en condiciones para que pueda alcanzar la producción potencialmente posible. Reducción de problemas mecánicos y de incidencias por averías al aplicar medidas preventivas y de reposición de elementos y órganos en el momento oportuno.

### Información utilizada o generada

Planos de instalaciones y almacenes. Manuales de montaje de instalaciones. Manuales de servicio y de taller de tractores, máquinas y equipos e información técnica sobre prestaciones de trabajo. Sobre posibilidades y limitaciones de las máquinas que se van a utilizar. Sobre procesos de mantenimiento de tractores y equipos de tracción e instalaciones. Normativa de Riesgos Laborales y Medioambientales. Código de la Circulación y normativa complementaria. Manual de buenas prácticas ambientales. Manuales de seguridad alimentaria. Fichas con información sobre fecha, duración, rendimiento e incidencias de las operaciones realizadas. Normativa sobre producción ecológica.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** CULTIVO INTENSIVO DE SETAS SAPROFITAS

**Código:** MF1810\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1810\_2: Realizar el cultivo intensivo de setas saprófitas

**Duración:** 120 horas

## Unidad formativa 1

**Denominación:** OBTENCIÓN DE MICELIO PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE SETAS SAPRÓFITAS

**Código:** UF2407

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP1

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de obtención de micelio de siembra para el cultivo intensivo de setas saprofitas, aplicando las técnicas establecidas en función de la especie y los medios disponibles.

CE1.1 Citar medios nutritivos utilizados en operaciones de obtención de micelio de siembra en cultivo intensivo de setas saprofitas.

CE1.2 Enumerar y describir diferentes especies de hongos silvestres a cultivar (ecosistemas, características macroscópicas, hábitat, variedad, entre otros).

CE1.3 Explicar el ciclo biológico de diferentes especies de hongos y la siembra en medios nutritivos.

CE1.4 Explicar procesos de incubación en el laboratorio, así como procedimientos de preparación de medios nutritivos y la obtención de micelio.

CE1.5 Indicar los parámetros ambientales en el laboratorio durante el seguimiento del desarrollo del inóculo para que no se contamine.

CE1.6 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en operaciones de obtención de micelio de siembra en cultivo intensivo de setas saprofitas y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.7 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de obtención de micelio de siembra en cultivo intensivo de setas saprofitas.

CE1.8 En un caso práctico debidamente caracterizado de obtención de micelio de siembra:

- Preparar medios nutritivos de las distintas especies de hongos en el laboratorio.
- Obtener inóculo mediante la adquisición o recolección de ascomas y basidiomas silvestres.
- Sembrar inóculo en el medio nutritivo elegido y preparado bajo la cámara de flujo laminar.
- Incubar micelio de primera generación en el substrato apropiado.
- Realizar el seguimiento del proceso del desarrollo del hongo en el laboratorio.
- Controlar los parámetros ambientales del laboratorio.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

### Contenidos

#### 1. Características y reproducción de hongos

- Morfología de hongos.
- Ecología de hongos.

- Función de hongos.
- Reproducción de hongos:
- Esporas.
  - micelio.
- Tipos de hongos:
  - saprófitos.
  - micorrícicos.
  - parásitos.
- Sistemática de hongos.
- Especies de hongos saprofitos a cultivar:
  - ciclo biológico
  - características macroscópicas de los hongos.
- Especies de hongos saprófitos de interés comercial:
  - Agaricus.
  - Pleurotus.
  - Agrocybe (o Pholiota) aegerita (seta de chopo).
  - Auricularia auricula-judae (oreja de judas).
  - Lentinus edodes (Shii-take).
  - Ganoderma lucidum (reishi).
  - Lepista nuda (pie azul).
  - Flamulina (o Collybia) velutipes (pata de terciopelo).
  - Grifola frondosa (maitake).
  - Hericium erinaceus.
  - Morchella angusticeps.
  - Otras especies.
- Recolección de ascomas y basidiomas silvestres de las especies fúngicas.

## **2. Obtención de inóculo a partir de las especies recogidas**

- Tipos de inóculo y técnicas de inoculación:
  - Concepto de inóculo.
  - Tipos de inóculo.
  - Técnicas de inoculación.
- Seguimiento del desarrollo del inóculo.
- Morfología del micelio.
- Medios nutritivos utilizados en las operaciones de inoculación:
  - Concepto de medio nutritivo.
  - Tipos de medios nutritivos.
  - Preparación de medios nutritivos.
- Medios de cultivo para la siembra del inóculo:
  - Concepto de medio de cultivo.
  - Tipos de medios de cultivo.
  - Preparación de medios de cultivo.
- Instalaciones, equipos, materiales, maquinaria y herramientas de laboratorio.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## **3. Aplicación de la normativa básica relacionada con la obtención del micelio para el cultivo intensivo de setas**

- Normativa para la producción de setas saprofitas con la categoría eco o bio.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
- Normativa medioambiental.

**Unidad formativa 2**

**Denominación:** PREPARACIÓN DEL SUSTRATO, SIEMBRA E INCUBACIÓN DEL MICELIO DE SETAS SAPROFITAS

**Código:** UF2408

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP2 Y RP3

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar operaciones de preparación de sustratos para el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas, aplicando las técnicas establecidas en función de la especie y tipo de envasado.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de preparación de sustratos necesarios en el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Describir materias primas a utilizar como sustratos y los aditivos, según la especie a cultivar.

CE1.3 Enumerar aditivos necesarios para mezclar con el sustrato y explicar la proporción.

CE1.4 Describir tipos de recipientes donde se envasa el sustrato.

CE1.5 Describir métodos de esterilización de sustratos.

CE1.6 Explicar que valores hay que anotar en el esterilizado de sustratos.

CE1.7 Indicar los parámetros ambientales en la sala de esterilización.

CE1.8 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de preparación de diferentes tipos de sustratos necesarios en el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.9 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de preparación de diferentes tipos de sustratos necesarios en el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas.

CE1.10 En un caso práctico debidamente caracterizado de preparación de sustratos necesarios en el cultivo de las distintas especies de setas saprofitas:

- Acopiar y almacenar los materiales necesarios para la preparación del sustrato.
- Determinar la materia prima a utilizar y la proporción de aditivos.
- Mezclar los aditivos con la materia prima a utilizar, en las proporciones establecidas.
- Envasar el sustrato en los distintos tipos de recipientes.
- Esterilizar el sustrato envasado.
- Controlar los parámetros del sustrato durante la esterilización, anotando sus valores.
- Controlar los parámetros ambientales de la sala de esterilización.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C2: Realizar operaciones de siembra e incubación de sustrato en distintos tipos de recipientes, aplicando las técnicas establecidas.

CE2.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de siembra e incubación del sustrato, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE2.2 Explicar las operaciones de mezcla del micelio con el sustrato esterilizado en los distintos tipos de recipientes.

CE2.3 Describir el proceso de precintado y perforado de los recipientes sembrados.

CE2.4 Determinar cómo se envasa el sustrato sembrado para su comercialización.

CE2.5 Describir el proceso de incubación de la siembra.

CE2.6 Explicar cómo se toman las muestras para analizar los posibles agentes patógenos contaminantes.

CE2.7 Indicar los parámetros ambientales en la sala de siembra y de incubación.

CE2.8 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de siembra e incubación del sustrato, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE2.9 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de siembra e incubación del sustrato.

CE2.10 En un caso práctico debidamente caracterizado de siembra e incubación del sustrato:

- Acopiar y almacenar los materiales necesarios para la siembra del micelio e incubación del sustrato.
- Mezclar el micelio con el sustrato esterilizado en los distintos tipos de recipientes bajo la cámara de flujo laminar.
- Acondicionar los recipientes una vez realizada la siembra.
- Envasar el sustrato sembrado destinado a su comercialización directa.
- Incubar el sustrato con el micelio sembrado en las condiciones y tiempos necesarios, hasta su traslado a la sala de producción o comercialización.
- Controlar los parámetros ambientales de las salas de siembra e incubación.
- Anotar los datos de los parámetros ambientales de la sala de incubación, color y olor del sustrato sembrado, tiempos de incubación, entre otros.
- Informar, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Preparación de sustratos de cultivo de setas saprófitas

- Materias primas para la preparación del sustrato:
  - Concepto de materia prima.
  - Tipos de materia prima orgánica.
  - Almacenaje de materias primas.
  - Adecuación de cada especie a una materia prima determinada.

- Compostaje.
  - Concepto de compostaje.
  - Tipos de compost.
  - Procesos de compostaje.
- Aditivos necesarios.
- Tipos de triturado.
  - Formas de trituración.
  - Importancia del tamaño final.
- Envasado de sustratos.
  - Tipos de envases.
  - Colocación en los envases.
  - Control del proceso de esterilización.
- Esterilización de sustratos y mantenimiento estéril de sustratos.
- Control ambiental en la sala de esterilización.
- Instalaciones, equipos, materiales, maquinaria y herramientas de preparación del sustrato.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## 2. Siembra e incubación del micelio

- Siembra del micelio.
  - Cantidad de micelio a inocular.
  - Siembra en tocón de madera.
  - Siembra en otros tipos de sustratos más blandos.
- Incubación del sustrato.
  - Tiempo de incubación para cada especie.
  - Condiciones ambientales de la sala de incubación.
- Mezclado de micelio con el sustrato esterilizado y con los aditivos.
  - Tipos de mezclado.
  - Traslado del sustrato inoculado.
- Acondicionado de los recipientes:
  - Precintado.
  - Perforado.
  - Envasado del sustrato sembrado.
- Incubación de la siembra.
- Traslado a la sala de producción o comercialización.
- Selección y manejo de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas en la sala de siembra y de incubación.
- Control de las instalaciones, equipos, materiales, maquinaria y herramientas empleados en la siembra del micelio y mezcla del micelio con los aditivos el sustrato esterilizado.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## 3. Aplicación de la normativa básica relacionada con la preparación del sustrato, siembra e incubación del micelio

- Normativa en materia de cultivo intensivo de setas.
- Normativa para la producción de setas saprofitas con la categoría eco o bio.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
- Normativa medioambiental.

## Unidad formativa 3

**Denominación:** SEGUIMIENTO DEL CULTIVO, RECOLECCIÓN Y ENVASADO DE LAS SETAS SAPROFITAS

**Código:** UF2409

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP6

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar actividades de seguimiento y control del cultivo de distintas especies de setas saprofitas en sala de producción, atendiendo a los parámetros establecidos.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Describir cómo se colocan los substratos en la sala de producción, según la especie cultivada.

CE1.3 Explicar cómo se controlan y anotan los parámetros ambientales de cultivo en la sala de producción.

CE1.4 Explicar cómo se regula el sistema de riego.

CE1.5 Identificar posibles contaminaciones acaecidas en la sala de producción con la toma de muestras.

CE1.6 Indicar los parámetros ambientales en la sala de producción de setas saprofitas durante las operaciones de cultivo.

CE1.7 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.8 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas en la sala de producción.

CE1.9 En un caso práctico debidamente caracterizado de seguimiento y control del cultivo de las distintas especies de setas saprofitas en la sala de producción:

- Colocar substratos en la sala de producción según la especie cultivada.
- Controlar parámetros que influyen en la cuantificación de la producción.
- Controlar el sistema de riego, y en caso necesario, los sistemas de depuración o regulación de aguas residuales.
- Realizar la toma de muestras del substrato con el micelio, destinada a analizar los posibles agentes patógenos.
- Controlar los parámetros ambientales de cultivo en la sala de producción.
- Anotar los datos de producción previstos en el protocolo establecido para cada especie.
- Informar, en su caso, de las posibles incidencias respecto al programa de cultivo.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.

- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C2: Realizar labores de recolección, selección y acondicionamiento de distintas especies de setas saprofitas, atendiendo a criterios de calidad previamente establecidos.

CE2.1 Describir distintos materiales necesarios en las operaciones de recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE2.2 Describir las características organolépticas de las setas en estado óptimo.

CE2.3 Explicar el aprovechamiento de setas deterioradas para su comercialización como subproductos.

CE2.4 Explicar el proceso de recolección y transporte en los recipientes apropiados para cada especie.

CE2.5 Describir operaciones de almacenamiento y conservación de setas recolectadas.

CE2.6 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE2.7 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas.

CE2.8 En un caso práctico debidamente caracterizado de recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas:

- Acopiar y almacenar los materiales necesarios para la recolección, selección y acondicionamiento de las distintas especies de setas saprofitas.
- Recoger y seleccionar setas en estado óptimo por tamaños de carpóforo, anotando durante la selección datos de peso, tamaño, características organolépticas, entre otros.
- Eliminar, y en su caso separar, restos de setas para su posterior envasado y comercialización como subproductos.
- Transportar setas recolectadas hasta la sala de envasado.
- Almacenar setas recolectadas y no comercializadas de inmediato en cámaras frigoríficas hasta su posterior envasado y comercialización.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C3: Realizar labores de envasado y etiquetado de distintas especies de setas saprofitas en diferentes tipos de envases, siguiendo los procedimientos establecidos y atendiendo a criterios de calidad prefijados.

CE3.1 Describir distintos materiales necesarios en las operaciones de envasado y etiquetado de distintas especies de setas saprofitas en diferentes tipos de envases, así como las normas generales para su almacenamiento.

CE3.2 Explicar labores de selección de setas a envasar.

CE3.3 Explicar operaciones de limpieza y esterilización en el envasado de setas.

CE3.4 Describir operaciones de etiquetado de envases.

CE3.5 Explicar cómo anotar datos referentes a setas envasadas.

CE3.6 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de envasado y etiquetado de distintas especies de setas saprofitas en diferentes tipos de envases, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE3.7 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de envasado y etiquetado de distintas especies de setas saprofitas en diferentes tipos de envases.

CE3.8 En un caso práctico debidamente caracterizado de envasado y etiquetado de distintas especies de setas saprofitas en diferentes tipos de envases:

- Acopiar y almacenar los materiales necesarios para el envasado y etiquetado de las distintas especies de setas saprofitas.
- Seleccionar las setas a comercializar de manera previa al envasado.
- Limpiar y esterilizar los recipientes utilizados en el envasado.
- Etiquetar envases haciendo alusión a la calidad y trazabilidad de la especie de la seta.
- Anotar en la etiqueta los datos de tamaño, tiempo de envasado, tiempo de conservación en cámaras frigoríficas, entre otros.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Seguimiento del cultivo de producción de setas saprófitas

- Colocación y distribución de sustratos en la sala de producción.
- Control de los parámetros ambientales de cada cultivo.
- Control del sistema de riego y de su eficiencia.
- Tipos de sistema de riegos.
  - Manejo del sistema de riego.
  - Regulación de los sistemas de riego.
  - Caudal de agua a utilizar según especies.
  - Toma de muestras para el control del proceso.
  - Control de sistemas de depuración o regulación de aguas residuales.
- Identificación de posibles contaminantes en la sala de producción.
  - Toma de muestras del sustrato con el micelio, para analizar los posibles agentes patógenos.
  - Descripción de organismos patógenos.
- Control ambiental de la sala de producción de setas saprófitas.
  - Toma de datos de parámetros ambientales de la sala de producción.
  - Control del mantenimiento de la esterilización a lo largo de todo el proceso.
- Toma de datos de producción.
- Selección y manejo de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas en la sala de siembra y de incubación.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

### 2. Recolección, envasado y etiquetado de setas saprófitas

- Corte, recolección y acopio de setas.
  - Control de la maduración.
  - Características organolépticas de las setas en su estado óptimo.
  - Instrumentos y herramientas adecuadas para el corte de setas.

- Separación de los restos de setas deterioradas para su posterior envasado y comercialización como subproductos.
- Transporte de las setas recolectadas hasta la sala de envasado.
- Almacenamiento de las setas recolectadas y no comercializadas de inmediato en cámaras frigoríficas hasta su posterior envasado y comercialización.
- Control del acondicionamiento para el almacenamiento y conservación de setas saprófitas.
  - Selección de los recipientes apropiados para cada especie.
  - Almacenamiento adecuado para cada tipo de especie.
- Control de los parámetros ambientales del almacén de setas recolectadas.
  - Toma de datos.
  - Control de calidad del producto:
    - Categoría Extra.
    - Categoría I.
    - Categoría II.
  - Limpieza y esterilización de la sala de envasado.
- Envases:
  - Selección.
  - Tipos.
  - Limpieza.
  - Esterilización, entre otros.
  - Etiquetado:
- Categoría extra – etiquetas de fondo rojo.
  - Categoría I – etiquetas con fondo verde.
  - Categoría II etiquetas con fondo amarillo.
  - Trazabilidad: nombre, razón social o denominación del envasador o importador y su domicilio.
  - Categoría comercial y calibre, en su caso.
  - Contenido neto.
  - Empleo de los colores que se establecen para las etiquetas de las diferentes categorías comerciales.
- Mantenimiento de las instalaciones, equipos, materiales, maquinaria y herramientas utilizadas en la recolección, selección, envasado y etiquetado de setas.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

### **3. Aplicación de la normativa básica relacionada con el seguimiento del cultivo, recolección y envasado de las setas.**

- Normativa en materia de cultivo intensivo de setas.
- Normativa en materia de comercialización de setas cultivadas.
- Normativa para la producción de setas saprofitas con la categoría eco o bio.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
- Normativa medioambiental.
- Normativa sobre calidad y rentabilidad en materia de cultivo intensivo de setas saprofitas.

#### **Orientaciones metodológicas**

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

#### **Criterios de acceso al módulo 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:** MICORRIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PLANTAS MICORRIZADAS

**Código:** MF1811\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1811\_2: Realizar operaciones de micorrización y de producción de plantas micorrizadas

**Duración:** 120 horas

### Unidad formativa 1

**Denominación:** OBTENCIÓN DE MICELIO PARA EL INÓCULO MICORRÍFICO.

**Código:** UF2410

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP1

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de obtención de esporas o micelio de distintas especies de hongos micorrícicos, aplicando las técnicas establecidas en función de la especie y los medios disponibles.

CE1.1 Describir distintos materiales necesarios en las operaciones de obtención de esporas o micelio micorrífico, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Explicar distintos modos de preparación medios nutritivos utilizados en operaciones de obtención de esporas o micelio micorrífico.

CE1.3 Describir procedimientos de recolección de ascomas y basidiomas silvestres de las especies fúngicas ectomicorríficas.

CE1.4 Explicar técnicas de siembra del inóculo micorrífico para obtener micelio de primera generación.

CE1.5 Describir procedimientos de repicado del micelio de primera generación e incubación en el sustrato apropiado así como los de obtención de micelio de segunda y sucesivas generaciones.

CE1.6 Citar métodos utilizados en la toma de muestras del inóculo micorrífico, así como los métodos de conservación, empaquetado y envío de las mismas.

CE1.7 Indicar aspectos a tener en cuenta durante el seguimiento y control del proceso de desarrollo del hongo micorrífico (desarrollo del inóculo, parámetros ambientales del laboratorio, entre otros).

CE1.8 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de obtención de esporas o micelio micorrífico, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.9 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de obtención de esporas o micelio micorrífico.

CE1.10 En un caso práctico debidamente caracterizado de obtención de esporas o micelio micorrízico:

- Acopiar y almacenar material necesario para la obtención de esporas o micelio micorrízico.
- Preparar medio nutritivo.
- Recoger ascomas y basidiomas silvestres de especies fúngicas ectomicorrízicas.
- Sembrar inóculo micorrízico en el medio nutritivo preparado.
- Incubar micelio de primera generación en el substrato apropiado.
- Realizar la toma de muestras del inóculo micorrízico.
- Realizar el seguimiento del proceso de desarrollo del hongo, así como el control de los parámetros ambientales del laboratorio, anotando los datos e incidencias relativos al mismo.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Obtención de micelio o esporas de siembra

- Características de la siembra de especies fúngicas.
  - Por micelio.
  - Por esporas.
- Definición de micorriza:
- Características generales de las micorrizas.
- Endomicorrizas.
  - Ectomicorrizas.
  - Ectendomicorrizas.
  - Paso de micorrización a parasitismo o saprofitismo.
- Función de las micorrizas.
  - Importancia forestal.
  - Importancia en la fisiología de la planta micorrizada.
- Hongos micorrízicos comercialmente más importantes:
  - Ciclo de vida.
  - Características macroscópicas.
  - Hábitat.
  - Ecología.
  - Vegetación asociada.
  - Edad que debe alcanzar la planta para que den carpóforos de interés gastronómico.
- Especies micorrízicas cultivables de importancia comercial gastronómica:
  - *Tuber melanosporum* y *T. aestivum*.
  - *Boletus aereus*, *B. aestivalis*, *B. edulis* y *B. pinophilus*.
  - *Lactarius deliciosus*.
- Especies micorrízicas de interés forestal y no gastronómica:
  - *Laccaria laccata* y *L. bicolor*.
  - *Suillus granulatus* y *S. luteus*.
  - *Telephora terrestris*.
  - *Rhizopogon* sp.
- Preparación de medios nutritivos.
  - Tipos de medios adecuados para la obtención de esporas o micelio micorrízico de cada especie.

- Recogida de carpóforos de especies fúngicas ectomicorrícicas.
    - Forma de recolección de carpóforos.
    - Lugares propios para la recolección en relación a la vegetación.
    - Transporte y manejo adecuados de los carpóforos.
  - Obtención de inóculo micorrícico.
    - Definición de inóculo micorrícico.
    - Formas de obtención de inóculo.
- 2. Siembra e incubación de inóculo micorrícico**
- Siembra del inóculo micorrícico en el medio nutritivo preparado.
    - Concepto de micelio de siembra.
    - Concepto de micelio de primera generación.
    - Formas de sembrar el micelio.
    - Tipos de sustratos adecuados a cada especie.
  - Incubación del micelio de primera generación.
    - Parámetros importantes durante la incubación.
    - Anotación de los parámetros ambientales.
  - Recolección del micelio de primera generación.
    - Repicado del micelio de primera generación.
    - Reproducción vegetativa del hongo y obtención del micelio de segunda generación.
    - Incubación del micelio de segunda generación.
    - Obtención de micelios de sucesivas generaciones.
  - Toma de muestras para el control, seguimiento y evaluación del estado del micelio en las plantas:
    - Recolección de suelo alrededor de la raíz y raíces secundarias y lavado para eliminar el suelo.
    - Reconocimiento de la morfología normal del micelio.
    - Patógenos posibles del micelio.
    - Contaminaciones que puedan afectar al micelio.
    - Inoculación de micorrizas directamente en el suelo.
    - Unión de las raíces micorrizadas cortadas con las raíces alimenticias nuevas.
  - Selección y manejo de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
  - Mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas en la sala de obtención y siembra de micelio micorrícico.
  - Control de las instalaciones, equipos, materiales, maquinaria y herramientas empleados en la obtención y siembra del micelio micorrícico.
  - Equipos de Protección Individual (EPI's).
- 3. Aplicación de la normativa básica relacionada con la obtención de micelio para el inóculo micorrícico**
- Normativa en materia de cultivo de setas.
  - Normativa para la producción de micorrizas con la categoría eco o bio.
  - Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
  - Normativa medioambiental.

## Unidad formativa 2

**Denominación:** PREPARACIÓN DEL SUSTRATO DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS, SIEMBRA Y TRASPLANTE DE PLANTAS MICORRIZADAS

**Código:** UF2411

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con las RP2 y RP3

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar labores de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y de micorrización, aplicando las técnicas establecidas en función de la especie.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización utilizados en la producción de plantas micorrizadas, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Explicar pautas y procedimientos utilizados en la mezcla para la preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización en la producción de plantas micorrizadas.

CE1.3 Citar los métodos utilizados en la toma de muestras del medio de cultivo, así como los métodos de conservación, empaquetado y envío de las mismas.

CE1.4 Indicar los parámetros ambientales necesarios en la sala de siembra durante las operaciones de preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización en la producción de plantas micorrizadas.

CE1.5 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.6 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización.

CE1.7 En un caso práctico, debidamente caracterizado, de preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización:

- Acopiar y almacenar el material necesario para la preparación y envasado de sustrato de germinación de semillas y de micorrización.
- Realizar mezclas necesarias para la preparación del sustrato.
- Realizar la toma de muestras del medio de cultivo.
- Controlar parámetros ambientales de la sala de siembra.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C2: Realizar operaciones de siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización aplicando las técnicas establecidas en función de la especie y de los medios disponibles.

CE2.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE2.2 Explicar diferentes tratamientos pregerminativos de las semillas utilizados para la eliminación del letargo (inmersión, escaldado, escarificado, humidificado, estratificado, entre otros).

CE2.3 Enumerar las labores de preparación del suelo (arado, fresado, entre otros) que deben realizarse en las parcelas donde serán sembradas / trasplantadas las plantas micorrizadas.

CE2.4 Indicar técnicas y procedimientos de las operaciones de siembra manual y mecanizada, así como los condicionantes de las mismas (profundidad, densidad de siembra, cobertura, distribución y homogeneidad, entre otros).

CE2.5 Explicar las técnicas de repicado y trasplante (a contenedor o al suelo) que deben efectuarse sobre el material vegetal destinado a micorrización.

CE2.6 Enumerar distintas operaciones favorecedoras de la germinación (el riego de asiento y posteriores, acolchado, entre otras), así como los procedimientos de control de nascencia y reposición de marras.

CE2.7 Indicar los parámetros ambientales en la sala de producción de plantas micorrizadas durante las operaciones de siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización.

CE2.8 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE2.9 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización.

CE2.10 En un caso práctico debidamente caracterizado, de siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización:

- Acopiar y almacenar el material necesario para la siembra y trasplante de plantas huésped destinadas a micorrización.
- Preparar el suelo para la siembra o trasplante de plantas micorrizadas.
- Someter las semillas a los tratamientos pregerminativos apropiados a la especie.
- Realizar la siembra de las semillas.
- Realizar operaciones de extracción, repicado y trasplante de la planta micorrizada.
- Realizar el conteo y reposición de marras.
- Controlar parámetros ambientales de la sala de producción.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y de micorrización

- Acopio y almacenamiento de materiales para la preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y micorrización.
- Análisis y toma de datos del suelo y de la climatología adecuados a cada especie:
  - Material original.
  - pH
  - salinidad
  - humedad
  - contenido de materia orgánica
  - rango de temperaturas
  - precipitación
- Preparación del sustrato.
  - Mezclas adecuadas a cada especie.
  - Riego.
  - Aditivos necesarios.
- Control del medio de cultivo.
  - Parámetros a tener en cuenta.
    - Temperatura.
    - Grado correcto de acidez o Alcalinidad.
    - Humedad.
    - Esterilización del medio.
  - Toma de muestras para control de parámetros .

- Control de parámetros ambientales de la sala de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y micorrización.
- Mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas en la sala de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y micorrización.
- Control de las instalaciones, equipos, materiales, maquinaria y herramientas empleados en la sala de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y micorrización.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## **2. Siembra y trasplante de plantas huésped para su micorrización**

- Materiales necesarios para la siembra y trasplante de plantas micorrizadas.
  - Preparación del semillero.
  - Sustratos adecuados.
- Preparación del suelo para la siembra de semillas micorrizadas.
  - Tipos de suelo adecuados a cada especie.
  - Aditivos.
- Tratamientos pregerminativos de semillas apropiados a cada especie:
  - Corte de cubiertas,
  - Tratamientos con ácidos,
  - Tratamientos con agua a diferentes temperaturas en diferentes tiempos,
  - Otros.
- Siembra de semillas.
  - Tipos.
  - Parámetros.
  - Toma de datos.
  - Seguimiento de la micorrización de la planta.
  - Patógenos que pueden afectar a la planta micorrizada.
  - Parámetros ambientales que pueden afectar a la micorriza o a la planta.
- Extracción de la planta micorrizada del alveolo para su trasplante.
  - Herramientas.
- Repicado de la planta.
  - Concepto de repicado.
  - Momento adecuado para la realización del repicado.
  - Formas de hacer el repicado.
  - Herramientas.
- Preparación de envases para introducir la planta trasplantada.
  - Tipos de envases.
  - Tipos de sustrato.
- Conteo de plantas vivas:
- Eliminación de plantas muertas.
  - Reposición de marras.
  - Toma de datos de supervivencia de las plantas.
- Control de parámetros ambientales de la sala de producción.
  - Toma de datos de los parámetros ambientales.
- Mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas en la sala de preparación y envasado de sustratos de germinación de semillas y micorrización.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## **3. Aplicación de la normativa básica relacionada con la preparación del sustrato de germinación de semillas, siembra y trasplante de plantas micorrizadas**

- Normativa en materia de cultivo de plantas de vivero.
- Normativa en materia de comercialización de plantas micorrizadas.
- Normativa para la producción de plantas micorrizadas con la categoría eco o bio.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
- Normativa medioambiental.
- Normativa aplicable vigente y criterios de calidad y rentabilidad en materia de cultivo de plantas micorrizadas.

### Unidad formativa 3

**Denominación:** INOCULACIÓN, SEGUIMIENTO DE LA MICORRIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y ETIQUETADO DE PLANTAS MICORRIZADAS

**Código:** UF2412

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con las RP4 y RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento de la planta micorrizada, aplicando técnicas establecidas en función de la especie y atendiendo a criterios de calidad.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento la planta micorrizada, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Describir técnicas de inoculación del micelio micorrícico sobre la vegetación simbiote de especies fúngicas.

CE1.3 Citar métodos utilizados en la toma de muestras plantas micorrizadas (hojas, tallos y raíces), así como métodos de conservación, empaquetado y envío de las mismas.

CE1.4 Enumerar distintas operaciones de mantenimiento de plantas micorrizadas (poda, desbroce, riego, fresado, fertilización, entre otros), así como diferentes técnicas y procedimientos de ejecución de las mismas.

CE1.5 Indicar aspectos a tener en cuenta en el seguimiento y control de la planta micorrizada (tamaño y grosor de la planta micorrizada, parámetros ambientales de la sala de producción, entre otras) para una cuantificación del crecimiento y mantenimiento de las mismas.

CE1.6 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento la planta micorrizada, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.7 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de inoculación, seguimiento de la micorrización y mantenimiento la planta micorrizada.

CE1.8 En un caso práctico debidamente caracterizado, de inoculación y seguimiento de la micorrización:

- Acopiar y almacenar el material necesario para la inoculación.
- Inocular micelio micorrícico sobre la vegetación simbiote de especies fúngicas.
- Realizar la toma de muestras de la planta micorrizada.
- Anotar en un estadillo las características observables para el seguimiento de la planta micorrizada.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.

- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

CE1.9 En un caso práctico debidamente caracterizado, de mantenimiento de la planta micorrizada:

- Acopiar y almacenar el material necesario para mantenimiento de la planta micorrizada.
- Controlar los parámetros ambientales de la sala de producción.
- Realizar la fertilización de las parcelas cultivadas y de la planta micorrizada.
- Extraer la planta micorrizada.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C2: Realizar actividades de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas, utilizando los materiales y las técnicas apropiadas en función de la especie, y atendiendo a criterios de calidad prefijados.

CE2.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE2.2 Enumerar las fases del proceso de formalización de pedidos de planta micorrizada.

CE2.3 Explicar procedimientos y tipos de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas.

CE2.4 Enumerar los elementos de transporte (palets, box-palets y carries) para el embalaje de pedidos.

CE2.5 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE2.6 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas.

CE2.7 En un caso práctico debidamente caracterizado, de acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas:

- Acopiar y almacenar el material necesario para el acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas.
- Acondicionar y etiquetar pedidos de planta micorrizada.
- Embalar pedidos de planta micorrizada.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Inoculación y seguimiento de la micorrización

- Materiales de inoculación.
- Acopio y almacenamiento del material que se va a inocular:
  - Tipos de almacenamiento según la especie.
  - Condiciones ambientales de almacenaje.
- Inoculación del micelio micorrízico:
- Tipos de inoculación .

- Seguimiento de la micorrización:
  - Toma de muestras de la planta micorrizada .
- Conservación de las plantas micorrizadas:
  - Parámetros ambientales.
- Manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## **2. Mantenimiento de la planta micorrizada**

- Acopio y almacenamiento del material necesario para el mantenimiento de la planta micorrizada.
  - Tipos de almacenamiento.
  - Condiciones ambientales de almacenaje.
- Realización del seguimiento de la planta micorrizada.
  - Toma de datos del tamaño y grosor de la planta.
- Control de los parámetros ambientales de la sala de producción.
  - Toma de datos de los parámetros ambientales.
- Mantenimiento de las plantas micorrizadas:
  - Poda.
  - Desbroce.
  - Riego.
  - Fresado.
  - Fertilización.
- Trasplante de plantas micorrizadas a parcelas de cultivo:
  - Fertilización de las parcelas.
- Extracción de la planta micorrizada:
  - Métodos de extracción.
  - Control del vigor de la planta.
- Empaquetado de las plantas micorrizadas:
  - Control de parámetros ambientales.
  - Toma de datos de los parámetros ambientales.
  - Métodos de almacenamiento temporal de la planta micorrizada.
- Control de la salud de la planta micorrizada en el almacén.
  - Toma de muestras de la micorriza.
  - Parámetros externos observables de la micorriza en la planta.
- Manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## **3. Acondicionamiento, etiquetado y embalado de las plantas micorrizadas**

- Materiales para el acondicionamiento, etiquetado y embalado de plantas micorrizadas.
  - Tipos de envases.
  - Tipos de etiquetas.
  - Parámetros medioambientales de la sala de acondicionamiento y embalaje.
- Formalización de pedidos.
- Acondicionamiento de plantas micorrizadas.
- Etiquetado de plantas micorrizadas.
  - Tipos de etiquetas.
  - Tipos de pegamento para la etiqueta.
  - Información a figurar.
- Embalaje de pedidos de plantas micorrizadas.
  - Embalaje que resista la manipulación en diferentes orientaciones.
  - Aislamiento de las plantas micorrizadas del medio exterior.

- Mantenimiento de temperatura constante.
- Elementos de transporte.
- Envío de las plantas micorrizadas.
  - Control de parámetros ambientales.
- Manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas de embalado, etiquetado y transporte.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

#### **4. Aplicación de la normativa básica relacionada con el acondicionamiento, envasado y etiquetado de plantas micorrizadas**

- Normativa en materia de cultivo de embalaje y transporte de plantas micorrizadas.
- Normativa en materia de comercialización de plantas micorrizadas.
- Normativa para el etiquetado, almacenamiento y transporte de plantas micorrizadas con la categoría eco o bio.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
- Normativa medioambiental.

### **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** CULTIVO EXTENSIVO DE HONGOS SAPROBIOS Y MICORRÍCICOS

**Código:** MF1812\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1812\_2: Realizar el cultivo extensivo de hongos saprobios y micorrícicos

**Duración:** 90 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar distintas labores de preparación del suelo o sustrato y de siembra de inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios utilizando las técnicas y medios establecidas según el tipo de inóculo y condiciones existentes.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de preparación del suelo o sustrato y de siembra del inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Describir diferentes especies de hongos saprobios que se pueden cultivar en extensivo, su ciclo de vida y ecología (vegetación, hábitats, climatología, entre otros).

CE1.3 Describir las principales características del medio físico a observar en una parcela (geología-roca madre, geomorfología-tipos de relieve y situación, tipos de vegetación, tipos de suelo o sustrato, entre otros).

CE1.4 Citar métodos utilizados en la toma de muestras de suelo o sustrato inoculado, así como métodos de conservación, empaquetado y envío de las mismas.

CE1.5 Enumerar labores de preparación del suelo y su función (subsulado, nivelación, despedregado, roturado, refinado, entre otras).

CE1.6 Explicar procedimientos y técnicas de inoculación de distintas especies de hongos saprobios utilizadas en cultivo extensivo.

CE1.7 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de preparación del suelo o sustrato y de siembra del inóculo fúngico

en cultivo extensivo de hongos saprobios, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE1.8 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de preparación del suelo o sustrato y de siembra del inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios.

CE1.9 En un caso práctico debidamente caracterizado, de preparación del suelo o sustrato y de siembra del inóculo fúngico en cultivo extensivo de hongos saprobios:

- Acopiar y almacenar el material necesario para la preparación del suelo o sustrato y siembra del inóculo fúngico.
- Anotar en un estadillo las características de la parcela de cultivo.
- Realizar la toma de muestras del suelo antes de la siembra y del sustrato una vez inoculado.
- Realizar el subsolado, nivelación, despedregado, roturado, refinado, y otras operaciones de preparación del suelo.
- Inocular hongos saprobios en el terreno.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C2: Realizar operaciones de fertilización, poda de árboles próximos, entre otras labores culturales de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios, previa identificación de los materiales, equipos y medios necesarios.

CE2.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE2.2 Indicar aspectos a tener en cuenta en el seguimiento de la implantación del cultivo extensivo de setas saprobias (tasa de invasión del micelio, crecimiento y tamaño de carpóforos, entre otros).

CE2.3 Explicar distintas labores y técnicas utilizadas en las operaciones de mantenimiento de la parcela y sus técnicas (podas de vegetación anexa, desbroce, entre otras).

CE2.4 Enumerar distintas operaciones de fertilización de plantas micorrizadas, así como diferentes técnicas y procedimientos de ejecución de las mismas.

CE2.5 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE2.6 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios.

CE2.7 En un caso práctico debidamente caracterizado, de mantenimiento de cultivos en extensivo de hongos saprobios:

- Acopiar y almacenar el material necesario para el mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios.
- Anotar en un estadillo las características observables en el seguimiento del cultivo.
- Realizar labores culturales de mantenimiento de parcelas cultivadas y de plantas micorrizadas.
- Realizar operaciones de fertilización de plantas micorrizadas.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C3: Aplicar técnicas de cultivo extensivo de hongos micorrícicos, siguiendo los métodos establecidos y en función de los medios disponibles.

CE3.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de cultivo extensivo de hongos micorrícicos, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE3.2 Describir diferentes especies de hongos micorrícicos que se pueden cultivar en extensivo, su ciclo de vida y ecología (ecosistemas, hábitat, vegetación asociada, entre otros).

CE3.3 Describir las principales características de una parcela a la hora del cultivo extensivo de hongos micorrícicos (características de medio físico, formas de relieve, humedad o vegetación, entre otros).

CE3.4 Citar los trabajos de acondicionamiento de la parcela más apropiados en la implantación de cultivos extensivos de hongos micorrícicos (limpieza de vegetación, entresaca, poda, gradeo, entre otros).

CE3.5 Explicar técnicas utilizadas en las operaciones de plantación de plantas micorrizadas en cultivo extensivo.

CE3.6 Enumerar elementos de protección utilizados en las plantaciones extensivas de hongos micorrícicos frente a los daños provocados por el ganado y la fauna salvaje (vallas, barras, tubos, entre otros).

CE3.7 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de cultivo extensivo de hongos micorrícicos, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE3.8 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de cultivo extensivo de hongos micorrícicos.

CE3.9 En un caso práctico debidamente caracterizado, de cultivo extensivo de hongos micorrícicos:

- Acopiar y almacenar el material necesario para el cultivo extensivo de hongos micorrícicos.
- Anotar en un estadillo las características de la parcela de cultivo.
- Realizar entresacas, limpieza de vegetación, podas, gradeos, entre otras operaciones de acondicionamiento del terreno y zona de cultivo.
- Plantar especies micorrizadas.
- Colocar elementos de protección de plantas micorrizadas frente a la acción del ganado y la fauna salvaje.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C4: Realizar tratamientos silvoculturales de mantenimiento y mejora de plantas micorrizadas en cultivo extensivo, aplicando las técnicas establecidas en cada caso.

CE4.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones silvoculturales de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas en cultivo extensivo, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE4.2 Indicar aspectos a tener en cuenta en el seguimiento de los cultivos extensivos de plantas micorrizadas (crecimiento de la planta, estado fitosanitario de la planta, entre otros).

CE4.3 Citar los métodos utilizados en la toma de muestras de las plantas micorrizadas, así como los métodos de conservación, empaquetado y envío de las mismas.

CE4.4 Describir los trabajos silvoculturales de mantenimiento del terreno, entrono y plantas micorrizadas en cultivo extensivo, así como sus técnicas.

CE4.5 Explicar las operaciones de fertilización de plantas micorrizadas, así como las diferentes técnicas y procedimientos de ejecución de las mismas.

CE4.6 Describir procedimientos de control de nascencia y reposición de marras.

CE4.7 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones silvoculturales de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas en cultivo extensivo, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE4.8 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de operaciones silvoculturales de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas en cultivo extensivo.

CE4.9 En un caso práctico debidamente caracterizado, de mantenimiento y mejora de plantas micorrizadas en cultivo extensivo:

- Acopiar y almacenar el material necesario en las labores silvoculturales de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas en cultivo extensivo.
- Anotar en un estadillo las características observables en el seguimiento del cultivo.
- Realizar la toma de muestras de las plantas micorrizadas.
- Reponer marras, en caso necesario.
- Realizar labores culturales del mantenimiento del cultivo.
- Realizar la fertilización de parcelas cultivadas y de plantas micorrizadas.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Preparación del sustrato para hongos saprobios e inoculación del micelio

- Materias primas a utilizar para la preparación del sustrato y siembra del inóculo.
- Siembra del micelio.
  - Cantidad de micelio a inocular.
  - Siembra en tocón de madera.
  - Siembra en otros tipos de sustratos más blandos.
  - Mezclado con el micelio.
  - Tipos de mezclado.
- Traslado del sustrato sembrado a la sala de incubación.
  - Tiempo de incubación .
  - Condiciones ambientales de la sala de incubación.
- Tipos de hongos saprobios comercialmente interesantes.
- Ciclo de vida en la naturaleza de los hongos saprobios que se van a cultivar.
- Características morfológicas macroscópicas de las especies saprobias.
  - micelio
  - carpóforos
  - Hábitat y ecología adecuada a cada especie de hongos saprobios.
- Climatología adecuada a cada especie de hongo saprobio comercialmente importante.
- Características del medio físico donde se van a sembrar los hongos saprobios:
- Inoculación de distintas especies de hongos saprobios:
  - Especies que se pueden inocular en tocones.
  - Especies que se pueden inocular en raíces muertas.
  - Especies que se pueden inocular en materia orgánica muerta.
- Tipos de inoculación.
- En sustrato duro.
  - En sustrato blando.
  - Cantidad de micelio a inocular.
- Inoculación en diferentes tipos de vegetación.
- Toma de muestras de material inoculado y de suelo para seguimiento.

- Mantenimiento de los equipos, materiales, maquinaria y herramientas utilizadas en la preparación de suelo o substrato e inoculación del micelio en cultivo extensivo de hongos saprobios.
  - Equipos de Protección Individual (EPI's).
- 2. Mantenimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios**
- Acopio y almacenamiento del material y herramientas para el mantenimiento de los cultivos en extensivo de hongos saprobios.
  - Anotación de los datos de medio ambiente durante el seguimiento del cultivo.
  - Anotación de datos para el seguimiento del cultivo:
    - Tasa de invasión del micelio.
    - Crecimiento de los carpóforos.
    - Tamaño de carpóforos.
    - Contaminaciones.
    - Enfermedades.
    - Decoloraciones.
    - Otras anomalías.
  - Labores culturales de mantenimiento de parcelas cultivadas.
  - Manejo, mantenimiento y limpieza de los equipos, maquinaria y herramientas en las operaciones de seguimiento de los cultivos extensivos de hongos saprobios.
- 3. Cultivo en extensivo de hongos micorrícicos**
- Acopio y almacén de inóculo micorrícico o vegetación micorrizada
    - Micorrizas:
      - Definición.
      - Función de las micorrizas.
    - Hongos micorrícicos más importantes:
      - Ciclo de vida.
      - Características macroscópicas.
      - Hábitat.
      - Ecología.
      - Vegetación asociada.
      - Edad de la planta para que den carpóforos de interés gastronómico.
    - Plantas huésped.
    - Especies micorrícicas cultivables de importancia comercial gastronómica:
      - *Tuber melanosporum* (trufa negra) y *Tuber aestivum*.
      - *Boletus aereus*, *B. aestivalis*, *B. edulis* y *B. pinophilus*.
      - *Lactarius deliciosus*.
    - Especies micorrícicas de interés forestal y no gastronómica:
      - *Laccaria laccata* y *L. bicolor*.
      - *Suillus granulatus* y *S. luteus*.
      - *Telephora terrestris*.
      - *Rhizopogon* sp.
    - Análisis y toma de datos del suelo y de la climatología:
    - Preparación de la parcela para cada tipo de especie:
      - Evaluación del suelo.
      - Preparación de los terrenos para la plantación.
    - Opciones según la especie fúngica y/o vegetal:
      - Inoculación de micelio directamente en el terreno.
      - Plantación de vegetación micorrizada.
    - Adquisición de plantones inoculados o planificación la inoculación de plantones:
      - En las plantas inoculadas adquiridas:
        - Confirmar la documentación de homogeneidad y garantía fitosanitaria establecida por los estándares nacionales.
        - Controlar la homogeneidad de planta de un lote.

- Plantación de los plántones inoculados con hongos micorrícicos de interés comercial.
  - Técnicas utilizadas en operaciones de plantación.
- Elementos de protección para las plantas frente a los daños provocados por el ganado y la fauna salvaje.
- Mantenimiento de los equipos, materiales, maquinaria y herramientas utilizadas en el cultivo extensivo de hongos micorrícicos.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

#### **4. Seguimiento de plantas micorrizadas en cultivo extensivo.**

- Acopio y almacén del material utilizado en las labores silvoculturales de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas en cultivo extensivo.
  - Seguimiento del cultivo de plantas micorrizadas.
  - Control de nascencia.
  - Complimentación de estadillos con las características observables:
  - Crecimiento de la planta.
    - Estado fitosanitario de la planta.
    - Condiciones medioambientales.
  - Toma de muestras de las plantas micorrizadas para:
  - Realización de labores culturales para el mantenimiento de las parcelas cultivadas.
  - Riego.
  - Fertilización de plantas micorrizadas.
    - Características del suelo.
    - Ajuste de dosis.
    - Tipos de fertilización.
    - Formas de fertilización.
  - Revisión y reposición de mallas.
  - Conservación de plántones micorrizados.
  - Higiene del laboratorio para evitar contaminaciones por otros hongos y/o patógenos.
    - Empaquetado en envases adecuados.
    - Envío en condiciones de temperatura controlada.
  - Manejo y mantenimiento de equipos, maquinaria y herramientas.
  - Equipos de Protección Individual (EPI's).

#### **5. Aplicación de la normativa básica relacionada con el cultivo extensivo de hongos saprobios y micorrícicos:**

- Normativa sobre calidad de plantas y calidad de la micorrización.
- Normativa sobre buenas prácticas agrarias.
- Normativa forestal.
- Normativa en materia de embalaje y transporte de plantas micorrizadas.
- Normativa en materia de comercialización de plantas micorrizadas.
- Normativa para el etiquetado, almacenamiento y transporte de plantas micorrizadas con la categoría eco o bio.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).
- Normativa medioambiental.

#### **MÓDULO FORMATIVO 4**

**Denominación:** RECOLECCION DE SETAS Y TRUFAS

**Código:** MF1813\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1813\_2: Realizar la recolección de setas y trufas

**Duración:** 150 horas

**Unidad formativa 1**

**Denominación:** RECONOCIMIENTO DEL MICOTOPO E IDENTIFICACIÓN DE SETAS Y TRUFAS

**Código:** UF2413

**Duración:** 60 horas

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

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar trabajos de toma de datos del micotopo utilizando técnicas y procedimientos establecidos.

CE1.1 Explicar los procedimientos de búsqueda de información sobre el medio y las especies de setas y trufas, así como el uso de las herramientas informáticas y cartográficas (catastro, SIG, ortoimágenes, GPS, brújulas, PDA, entre otros).

CE1.2 Describir los diferentes biotopos de la zona en los que se desarrollan setas y trufas, así como las diferentes comunidades vegetales y las especies vegetales más importantes.

CE1.3 Describir procedimientos de toma de datos meteorológicos, edafológicos, así como de coberturas vegetales.

CE1.4 Explicar el funcionamiento de aparatos meteorológicos y edafológicos.

CE1.5 Describir diferentes usos del territorio, la propiedad de las parcelas, la presencia de ganado, así como las diferentes variables meteorológicas y edafológicas que influyen en el desarrollo de las setas y trufas.

CE1.6 Explicar los métodos de identificación de setas y trufas, las formaciones vegetales asociadas y los tipos de suelo, así como los métodos de toma de datos de los mismos e inventariación.

CE1.7 Enumerar datos que hay que anotar en campo y explicar los protocolos de anotación de datos y la forma de archivarlos.

CE1.8 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de toma de datos del micotopo, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE1.9 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de toma de datos del micotopo.

CE1.10 En un caso práctico debidamente caracterizado de toma de datos del micotopo:

- Realizar la toma de datos relativos a los usos actuales del territorio.
- Realizar la toma de datos del medio físico.
- Realizar la toma de datos de la presencia de setas y trufas, formaciones vegetales asociadas y tipos de suelo.
- Marcar sobre cartografía, y en su caso mediante estaquillas in situ, los lugares con presencia de setas y trufas, así como las formaciones vegetales asociadas.
- Anotar datos y observaciones pertinentes en estadillos de campo.
- Archivar datos anotados.

- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

C2: Realizar actividades de identificación de las setas y trufas más comunes, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos.

CE2.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de identificación de setas y trufas más comunes, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE2.2 Explicar la fotografía técnica, los datos digitales a incluir en la fotografía y los diferentes ángulos y composiciones fotográficas que revelen las características fundamentales de las setas y trufas.

CE2.3 Explicar las setas y trufas comestibles y venenosas, así como las amenazadas y de interés especial.

CE2.4 Describir métodos de identificación en campo de las especies más comunes de setas y trufas comestibles, tóxicas, protegidas o de interés, haciendo uso de los materiales apropiados (lupas manuales, guías micológicas, reactivos químicos, entre otros).

CE2.5 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en operaciones de identificación de setas y trufas más comunes, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE2.6 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de identificación de setas y trufas más comunes.

CE2.7 En un caso práctico debidamente caracterizado de identificación de setas y trufas más comunes:

- Acopiar y almacenar los materiales necesarios para la toma de muestras e identificación de setas y trufas.
- Identificar las especies más comunes de hongos y trufas comestibles.
- Identificar las especies más comunes de hongos tóxicos, protegidos o de interés.
- Conservar y trasladar o enviar al laboratorio, en su caso, las muestras.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Toma de datos del micotopo

- Búsqueda de información sobre el medio.
- Definición de micotopo:
  - Descripción de los diferentes biotopos de la zona en los que se desarrollan setas y trufas, las diferentes comunidades vegetales y las principales especies vegetales micorrizadas y/o parasitadas.
  - Acopio de información sobre hongos y plantas asociadas.
- Variables meteorológicas y edafológicas que influyen en el desarrollo de las setas y trufas.
- Toma de datos del medio físico:
  - Propiedad de las parcelas.
  - Humedad.
  - Datos climáticos.
- Toma de datos del medio biótico:
  - Flora.
  - Fauna.

- Descripción de un hongo:
  - Sombrero.
  - Pie.
  - Anillo.
  - Volva.
  - Himenio (tipos).
- Toma de datos de hongos:
  - Frecuencia en la toma de datos.
  - Recolección de Basidiomas.
  - Recolección de ascomas.
  - Especies vegetales cercanas.
  - Suelo asociado.
  - Posición en el paisaje.
- Marcación de lugares de crecimiento de los hongos.
- Organización de un estadillo de campo.
- Archivo de los estadillos de campo.
- Manejo y mantenimiento de equipos, maquinaria y herramientas.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## 2. Muestreo e identificación de setas y trufas

- Información bibliográfica botánica y micológica general y específica sobre las especies fúngicas.
- Información cartográfica (mapas, inventarios, entre otros).
- Bibliografía para la determinación macroscópica de especies de hongos recogidos.
- Información sobre la toxicidad, características identificativas y taxonomía de las especies de hongos. Normas básicas a seguir en cuanto a comestibilidad de setas.
- Guías y claves micológicas para la inventariación de las poblaciones vegetales y fúngicas.
- Herramientas y materiales para la identificación de setas y trufas más comunes en el laboratorio.
- Reactivos para realización de análisis básicos en la identificación de setas y hongos.
- Concepto de nombre científico.
- Sistemática básica de hongos.
- Inventariado y seguimiento de especies de hongos.
- Realización de un inventario con los carpóforos recogidos a lo largo del año.
- Utilización de los reactivos químicos adecuados a cada familia, género o especie.
- Descripción de especies de setas y trufas comestibles, tóxicas, venenosas, medicinales o sin interés más comunes.
  - Nombre científico.
  - Medidas.
  - Características morfológicas macroscópicas.
  - Vegetación a la que suele asociarse.
  - Sustrato al que suele asociarse.
  - Densidad de ejemplares.
- Especies de setas y trufas amenazadas y de interés especial más comunes.
  - Localización, seguimiento de la población.
  - Métodos de identificación en campo de setas y trufas.
  - Caracteres macroscópicos fundamentales.
  - Lupa manual.
  - Guía micológica.
  - Reactivos químicos básicos.
- Toma de muestras en el campo.
- Elaboración de Estadillos de campo.

- Toma de muestras de otros componentes del biotopo (vegetación).
- Métodos de recolección en el campo de setas y trufas.
- Canasta.
  - Navaja grande.
  - Papel de aluminio o cajitas protectoras para ejemplares lábiles.
  - Traslado cuidadoso de los especímenes.
  - Conservación de las muestras en frigorífico a 1-4 °C.
- Toma de fotografías in situ con muestras de la vegetación cercana.
- Mantenimiento de equipos y material para la limpieza, desinfección y eliminación de residuos.
- Mantenimiento de los equipos, materiales, maquinaria y herramientas utilizadas en el muestreo e identificación de setas y trufas.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

### **3. Aplicación de la normativa básica relacionada con el reconocimiento del micotopo e identificación de setas y trufas**

- Normativa básica relacionada con la identificación y recolección de setas y trufas.
- Manuales de buenas prácticas en la recolección de setas y trufas.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa aplicable vigente y criterios de calidad y rentabilidad en materia de identificación y recolección de setas y trufas.
- Normativa sobre buenas prácticas agrarias.
- Normativa forestal.
- Normativa medioambiental.

#### **Unidad formativa 2**

**Denominación:** RECOLECCIÓN, SELECCIÓN Y MANIPULACIÓN DE SETAS Y TRUFAS

**Código:** UF2414

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP3

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar labores de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles, aplicando la metodología apropiada en función de la especie y atendiendo a criterios de calidad previamente establecidos.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Explicar los problemas de contaminación de setas y trufas, así como los lugares o factores relacionados con ellos.

CE1.3 Explicar el desarrollo de setas y trufas a lo largo de su ciclo biológico y el momento óptimo de recolección, en relación a la sostenibilidad del recurso, las buenas prácticas y la legislación vigente.

CE1.4 Explicar protocolos de toma de muestras, traslado y conservación del material recolectado (setas y trufas, especies vegetales y substratos).

CE1.5 Describir los trabajos de recolección y limpieza y acondicionamiento de setas y trufas destinadas a consumo humano y su transporte en condiciones óptimas a la sala de selección y envasado.

CE1.6 Enumerar los datos a anotar de setas y trufas recolectadas (kilogramos, calidades, entre otros).

CE1.7 Indicar los parámetros ambientales y sanitarios necesarios en la sala de limpieza, clasificación y envasado de setas y trufas.

CE1.8 Enumerar las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles, y describir su manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización.

CE1.9 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles.

CE1.10 En un caso práctico debidamente caracterizado de toma de muestras de setas y trufas:

- Acopiar y almacenar los materiales utilizados en las operaciones de toma de muestras de setas y trufas.
- Realizar la toma de muestras de las especies de hongos destinadas a estudio o identificación en laboratorio, así como de los vegetales y substratos asociados.
- Conservar, trasladar y enviar al laboratorio, en su caso, las muestras.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

CE1.11 En un caso práctico debidamente caracterizado de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles:

- Acopiar y almacenar los materiales utilizados en las operaciones de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles.
- Recolectar setas y trufas comestibles en lugares autorizados, alejados de carreteras y vertederos, utilizando las técnicas y los recipientes de transporte de campo apropiados.
- Limpiar y seleccionar en campo, y transportar a la sala de selección y envasado las setas y trufas recolectadas.
- Anotar datos de setas y trufas comestibles recolectadas en los lugares de acopio y almacén.
- Limpiar, clasificar y envasar setas y trufas comestibles por categorías.
- Controlar parámetros sanitarios y ambientales de la sala de limpieza, clasificación y envasado de setas y trufas.
- Seleccionar, manejar, mantener, limpiar y esterilizar, según proceda, instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### 1. Recolección de setas y trufas

- Recolección de las distintas especies de setas y trufas.
- Acopio y almacenamiento de los materiales y herramientas utilizados en las operaciones de recolección de setas y trufas comestibles.
- Protocolos de toma de muestras, traslado y conservación del material recolectado (setas y trufas, especies vegetales y substratos).
- Anotación de datos de setas y trufas recolectadas (localización, kilogramos, calidades, entre otros).
- Limpieza y selección previa en el campo según criterios de calidad y estado de desarrollo de setas y trufas a lo largo de su ciclo biológico.
- Toma de muestras de las especies de hongos destinadas a estudio o identificación en laboratorio, así como de los vegetales y substratos asociados.
  - Conservación de las muestras en receptáculos apropiados (cajitas duras, papel de aluminio, entre otras).

- Rapidez en su traslado.
- Anotación de los datos principales durante la recolecta.
- Control de parámetros sanitarios y ambientales de las herramientas de recolección. Manuales de buenas prácticas.
- Valoración cualitativa y cuantitativa de la recogida.
- Selección, manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización de equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de recolección de setas y trufas comestibles, desinfección y eliminación de residuos.
- Normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles.
- Realización de las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

## 2. Manipulación y selección de setas y trufas

- Selección y envasado de las distintas especies de setas y trufas.
- Acopio y almacenamiento de los materiales utilizados en las operaciones de selección y manipulación de setas y trufas comestibles.
- Protocolos de toma de muestras, traslado y conservación del material recolectado (setas y trufas, especies vegetales y substratos).
- Anotación de datos de setas y trufas comestibles recolectadas en los lugares de acopio y almacén.
- Conservación de las setas y trufas en lugar frío entre 1-4 °C.
- Control de la temperatura de las cámaras frigoríficas.
- Parámetros ambientales y sanitarios necesarios en la sala de limpieza, clasificación y envasado de setas y trufas.
- Métodos de limpieza de setas y trufas.
- Métodos de manipulación siguiendo la normativa del carnet de manipuladores de alimentos.
- Métodos de selección y clasificación según:
  - Especie.
  - Estado de la seta o trufa.
  - Calidad organoléptica.
  - Clasificación siguiendo criterios de calidad y sanitarios.
- Control de parámetros sanitarios y ambientales de la sala de limpieza, clasificación y envasado de setas y trufas. Manuales de uso de los sistemas de control automatizados.
- Envasado: métodos, materiales y herramientas.
- Acopio de envases.
- Esterilización de los envases.
- Contaminación de setas y trufas: lugares y factores más frecuentes:
  - Por otras especies fúngicas.
  - Por bacterias.
  - Por otros patógenos.
- Etiquetado de los envases.
- Elaboración de Catálogos comerciales de envasado y desinfección.
- Valoración cualitativa y cuantitativa de la producción.
- Selección, manejo, mantenimiento, limpieza y esterilización de instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles.
- Control sanitario de las instalaciones.
- Utilización de Manuales de gestión de residuos.

- Selección y mantenimiento de equipos y material para la limpieza, desinfección y eliminación de residuos.
- Normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de recolección, selección y manipulación de setas y trufas comestibles.
- Realización de las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

### **3. Aplicación de la normativa básica relacionada con la recolección, selección y manipulación de setas y trufas**

- Normativa básica relacionada con la recolección de setas y trufas.
- Manuales de buenas prácticas en la recolección de setas y trufas.
- Normativa aplicable vigente y criterios de calidad y rentabilidad en materia de recolección de setas y trufas.
- Normativa relacionada con la manipulación de alimentos.
- Normativa relacionada con el envasado de alimentos.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Normativa sobre buenas prácticas agrarias.
- Normativa forestal.
- Normativa medioambiental.

#### **Unidad formativa 3**

**Denominación:** INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS EN ZONAS DE APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO

**Código:** UF2415

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP4

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar operaciones de instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección del lugar donde se realiza el aprovechamiento micológico, utilizando las técnicas establecidas.

CE1.1 Describir los distintos materiales necesarios en las operaciones de instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección del lugar de aprovechamiento micológico, así como las normas generales para su acopio y almacenamiento.

CE1.2 Explicar la forma de revisar y reparar los vallados para delimitación de la zona de aprovechamiento micológico y de zonas de exclusión por su interés, entre otros.

CE1.3 Explicar la forma de instalar, revisar y mantener la señalización legal e informativa del terreno donde se va a llevar a cabo el aprovechamiento micológico.

CE1.4 Describir la forma de revisar y mantener en perfecto estado de funcionamiento las infraestructuras de la zona de aprovechamiento micológico.

CE1.5 Enumerar los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en las operaciones de instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, exclusión, observación y protección del lugar de aprovechamiento micológico, y describir su manejo, mantenimiento y limpieza.

CE1.6 Citar la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y los criterios de calidad y rentabilidad económica en materia de instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección del lugar donde se realiza el aprovechamiento micológico.

CE1.7 En un caso práctico debidamente caracterizado de instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección del lugar donde se realiza el aprovechamiento micológico:

- Acopiar y almacenar los materiales necesarios en la instalación y mantenimiento de las infraestructuras.
- Revisar y reparar vallados para delimitación de la zona de aprovechamiento micológico y de zonas de exclusión por su interés.
- Instalar, revisar y mantener la señalización legal e informativa del terreno donde se va a llevar a cabo el aprovechamiento micológico.
- Revisar y mantener las infraestructuras de la zona de aprovechamiento micológico.
- Seleccionar, manejar y mantener equipos, maquinaria y herramientas.
- Realizar las operaciones cumpliendo la normativa aplicable vigente, el plan de prevención de riesgos laborales, y cumplimentando los partes de trabajo requeridos.

## Contenidos

### **1. Instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección de la zona de aprovechamiento micológico**

- Materiales utilizados en la instalación y mantenimiento de las infraestructuras.
- Instalación de infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección del aprovechamiento micológico:
  - Cartelería.
  - Vallados cinegéticos.
- Instalación de señalización legal e informativa del terreno dedicado al aprovechamiento micológico.
- Mantenimiento y revisión periódica de las infraestructuras.
- Selección, manejo y mantenimiento de los equipos, maquinaria y herramientas utilizadas en la instalación y mantenimiento de las infraestructuras necesarias para la gestión ordenada del aprovechamiento micológico.
- Mantenimiento de los equipos, materiales, maquinaria y herramientas utilizadas en la instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación, señalización, exclusión, observación y protección del aprovechamiento micológico.
- Equipos de Protección Individual (EPI's).

### **2. Aplicación de la normativa básica relacionada con la instalación y mantenimiento de infraestructuras de delimitación y protección de la zona de aprovechamiento micológico**

- Normativa sobre buenas prácticas agrarias.
- Normativa forestal.
- Normativa medioambiental.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales.

## MÓDULO FORMATIVO 5

**Denominación:** CONTROL FITOSANITARIO

**Código:** MF0525\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0525\_2: Controlar las plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías.

**Duración:** 120 horas

### Unidad formativa 1

**Denominación:** DETERMINACIÓN DEL ESTADO SANITARIO DE LAS PLANTAS, SUELO E INSTALACIONES Y ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL

**Código:** UF0006

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones para caracterizar una situación de partida.

CE1.1 Describir y reconocer la fauna útil más frecuente, valorando su presencia para minimizar las actuaciones.

CE1.2 Describir y reconocer los agentes parasitarios, no parasitarios, hierbas, carencias nutricionales, enfermedades y fisiopatías más frecuentes causantes de daños en plantas, suelos y locales, conforme la observación realizada.

CE1.3 En un caso y/o supuesto práctico de aplicación de vigilancia y detección de problemas sanitarios en plantas, suelo o instalaciones:

- Aplicar el protocolo preestablecido, señalando las unidades de muestreo en el terreno según las instrucciones recibidas en plano o croquis.
- Realizar los conteos y tomas de muestras con las técnicas y materiales adecuados, determinando y cuantificando correctamente la fauna auxiliar, plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías observadas.
- Identificar los agentes parasitarios, fauna auxiliar, plagas, enfermedades, carencias nutricionales, malas hierbas y fisiopatías más frecuentes, atendiendo a sus características biológicas, morfológicas y ambientales.

C2: Seleccionar los métodos de control y prevención de plagas, enfermedades y fisiopatías en plantas, suelo e instalaciones adecuados a cada situación, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas.

CE2.1 Describir los factores ambientales y climatológicos que afectan a los parásitos y patógenos en la zona.

CE2.2 Interpretar la información de estaciones climatológicas y de aviso convenientemente.

CE2.3 Enumerar y describir correctamente los métodos de control y prevención culturales, biológicos, físicos y químicos de plagas, enfermedades y fisiopatías.

CE2.4 Describir correctamente los productos fitosanitarios, utilizando la información técnica y económica actualizada.

CE2.5 Describir las medidas de seguridad y de protección medioambiental que hay que tener en cuenta en la elección de los métodos de control fitosanitarios.

CE2.6 Sobre un terreno apropiado y a partir de la información necesaria de un problema fitosanitario:

- Determinar los posibles métodos de control a utilizar manejando la documentación técnica apropiada y teniendo en cuenta los manuales de buenas prácticas agroambientales.

## Contenidos

### 1. Los enemigos de las plantas y los daños que producen

- Características generales sobre enfermedades.
  - Concepto de enfermedad.
  - Parasitismo vegetal: hongos y fanerógamas. Sintomatología e identificación.
  - Definición de bacteria. Enfermedades producidas por bacterias. Sintomatología e identificación.
  - Definición de virus. Enfermedades producidas por virus. Sintomatología e identificación.
- Características generales sobre plagas.
  - Concepto de plaga.
  - Plagas producidas por animales vertebrados.
  - Plagas producidas por artrópodos (insectos, ácaros, miriápodos).
  - Plagas producidas por gusanos.
  - Plagas producidas por moluscos.
- Características generales sobre alteraciones fisiológicas.
  - Concepto de alteración fisiológica.
  - Clasificación de los agentes causantes.
  - Agentes atmosféricos.
  - Agentes contaminantes.
  - Técnicas culturales.
- Agentes bióticos.
- Agentes abióticos. Clasificación: factores ambientales y climatológicos (acción de la luz, de las temperaturas, de la nieve y el granizo), derivados del suelo (acción del agua, estructura, abonos y pH).
- Muestreos: croquis, unidades de muestreo, técnicas a emplear, tamaño de la muestra, localización de los puntos de conteo, materiales y equipos, fichas y gráficos.
- Realización de conteos y tomas de muestras con técnicas y materiales adecuados.
- Identificación de agentes parasitarios, fauna exterior, plagas, enfermedades, carencias nutricionales, malas hierbas y fisiopatías más frecuentes.

### 2. Métodos de control de plagas

- Métodos físicos:
  - Barreras (mallas, plásticos, etc.).
  - Trampas cromotrópicas.
  - Desinfección de suelos (solarización, vapor de agua, etc.).
- Prácticas culturales:
  - Laboreo.
  - Abonado y enmiendas.
  - Riego y drenaje.
  - Poda.
  - Escardas.
  - Rotación de cultivos.
  - Uso de variedades resistentes y plantas transgénicas.

- Lucha química:
  - Definición.
  - Fundamentos.
  - Técnicas utilizadas.
- Control integrado:
  - Definición.
  - Metodología.
  - Técnicas utilizadas.
  - Productos autorizados.
  - Agrupaciones para el tratamiento integrado en agricultura (ATRIAS).
  - Agrupaciones para la producción integrada en agricultura (APIs).
- Lucha biológica:
  - Definición.
  - Fauna auxiliar o enemigos naturales (parásitos, depredadores y microorganismos).
  - Recogida y suelta de enemigos naturales.
  - Formulaciones biológicas.
  - Uso de feromonas en el control biológico.
  - Desinfección de suelos (biofumigación).
- Medidas legislativas:
  - Inspección.
  - Cuarentena.
  - Pasaporte fitosanitario.

### **3. Productos fitosanitarios: Sustancias activas y preparados, interpretación del etiquetado y de las fichas de datos de seguridad**

- Definición.
- Ingredientes:
  - Materia activa.
  - Ingrediente inerte.
  - Coadyuvantes.
  - Aditivos.
- Presentación.
- Interpretación de la etiqueta del producto fitosanitario:
  - Concentración.
  - Cultivos autorizados.
  - Dosis recomendadas.
  - Toxicología.
  - Plazo de seguridad.
  - Otros datos.
- Clasificación de los plaguicidas según:
  - Agente sobre el que actúan.
  - Grupo químico al que pertenece.
  - Comportamiento en la planta.
  - Especificidad.
  - Modo de acción.
- Transporte y almacenamiento de productos fitosanitarios.
- Preparación de productos fitosanitarios para su aplicación:
  - Dosis.
  - Mezcla.
  - Incompatibilidades.

**Unidad formativa 2**

**Denominación:** APLICACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL FITOSANITARIOS EN PLANTAS, SUELO E INSTALACIONES

**Código:** UF0007

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP3

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1 Aplicar los métodos de control fitosanitarios en plantas, suelo e instalaciones, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas, manejando adecuadamente la maquinaria y herramientas.

CE1.1 Describir las máquinas y herramientas utilizadas en los tratamientos agroquímicos y biológicos y su manejo.

CE1.2 Explicar las operaciones de mantenimiento de uso, reparaciones básicas y adaptaciones sencillas en máquinas y herramientas empleadas en los métodos de control fitosanitario.

CE1.3 Describir la regulación y ajuste de los equipos, máquinas y herramientas empleadas en la aplicación de métodos de control agroquímicos y biológicos.

CE1.4 Describir la preparación, dosis y mezclas de productos según los procedimientos recomendados por el fabricante.

CE1.5 Explicar los distintos modos de aplicación de métodos de control fitosanitario.

CE1.6 Indicar qué medidas de seguridad y protección medioambiental hay que tomar en la aplicación de tratamientos agroquímicos y biológicos.

CE1.7 Dado un caso y/o supuesto práctico de aplicación de un método de control y prevención biológico, físico o químico de plagas, enfermedades y fisiopatías:

- Identificar los elementos y la función de los accionamientos, de máquinas y herramientas utilizadas en la aplicación del tratamiento agroquímico o biológicos.
- Realizar la puesta a punto de la maquinaria y herramientas a utilizar.
- Enganchar en su caso, y regular la máquina o equipo en función de las variables de trabajo requeridas.
- Preparar los caldos o polvos según los procedimientos recomendados por el fabricante y la normativa vigente.
- Operar diestramente con las máquinas utilizadas, consiguiendo los ritmos y calidades de trabajo requeridos.
- Limpiar correctamente las máquinas, equipos y material utilizado.
- Recoger los residuos o subproductos del proceso de aplicación y lavado.
- Comprobar que la maquinaria queda en perfectas condiciones para su próximo trabajo.
- Realizar las operaciones anteriores tomando las adecuadas medidas de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental y seguridad alimentaria.

**Contenidos****1. Maquinaria de aplicación de plaguicidas: tipos, conservación y regulación**

- Métodos de aplicación de productos fitosanitarios.
- Desinsectación y desinfección y desratización de instalaciones.
- Equipos de aplicación: funcionamiento de los diferentes tipos.
- Principales máquinas y equipos.

- Clasificación: espolvoreadores, pulverizadores, atomizadores, fumigadores, nebulizadores.
- Preparación, mezcla y aplicación de productos fitosanitarios.
- Procedimientos de operación.
- Preparación, regulación y calibración de maquinaria y equipos de tratamientos. Puesta a punto.
- Preparación de caldos o polvos. Aplicación de los mismos.
- Recogida de productos o subproductos del proceso de aplicación.
- Limpieza, mantenimiento y revisiones de los equipos.
- Prácticas de aplicación.
- Ejercicios de desarrollo de casos prácticos.
- Eliminación de residuos.
- Eliminación de envases vacíos.

## **2. Buenas prácticas y prevención de riesgos relacionados con el control fitosanitario**

- Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para la salud.
  - Nivel de exposición del operario.
  - Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud.
  - Residuos de productos fitosanitarios: riesgos para terceros.
  - Intoxicaciones y otros efectos perjudiciales sobre la salud.
- Medidas preventivas y protección del aplicador.
- Práctica de la protección fitosanitaria.
- Primeros auxilios.
- Riesgos derivados de la utilización de plaguicidas para el medio ambiente:
  - Resistencia.
  - Residuos de productos fitosanitarios.
  - Contaminación del medio.
  - Medidas de mitigación.
- Principios de la trazabilidad.
- Buenas prácticas ambientales en la práctica fitosanitaria (manejo de residuos, envases vacíos, etc.).

## **3. Normativa básica relacionada con el control de plagas, enfermedades, malas hierbas y fisiopatías**

- Relación trabajo-salud:
  - Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - Normativa que afecta a la utilización de productos fitosanitarios.
  - Infracciones y sanciones.
  - Seguridad social agraria.

### **Orientaciones metodológicas**

La Unidad formativa 1 y 2 correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

### **Criterios de acceso al módulo 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 6

**Denominación:** MECANIZACIÓN E INSTALACIONES AGRARIAS

**Código:** MF0526\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0526\_2: Manejar tractores y montar instalaciones agrarias realizando su mantenimiento

**Duración:** 120 horas

### Unidad formativa 1

**Denominación:** INSTALACIONES, SU ACONDICIONAMIENTO, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

**Código:** UF0008

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP3, RP4 y RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la instalación y mantenimiento de los sistemas de protección y forzado de cultivos, aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

CE1.1 Explicar la utilidad y el funcionamiento de las instalaciones y sus dispositivos de regulación y control.

CE1.2 Identificar y describir las distintas instalaciones de protección y forzado de los cultivos.

CE1.3 Seleccionar y describir los invernaderos, túneles y acolchados en función de la climatología de la zona y el tipo de cultivo.

CE1.4 Describir los requerimientos del terreno, materiales y medios para la construcción de instalaciones de diferentes tipos de protecciones.

CE1.5 Interpretar planos de instalaciones de protección de cultivos.

CE1.6 Describir las operaciones comprendidas en el proceso de construcción de instalaciones de protección y forzado de cultivos.

CE1.7 Describir las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de protección y forzado.

CE1.8 Describir las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental que se deben considerar en la instalación y mantenimiento de sistemas de protección y forzado para los cultivos.

CE1.9 Dado un caso y/o supuesto práctico de instalación de estructura y cubierta para la protección y forzado de cultivos correctamente identificado:

- Nivelar el terreno empleando máquinas y materiales adecuados al tipo de instalación y al sistema productivo de la empresa.
- Instalar la estructura siguiendo las especificaciones técnicas, económicas y productivas de la empresa.
- Colocar las cubiertas de los sistemas de protección siguiendo las prescripciones técnicas y en el momento adecuado.

- Mantener las instalaciones de protección y forzado.
- Realizar las operaciones anteriores con destreza, consiguiendo los ritmos y calidades de trabajo requeridos y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

C2: Realizar la instalación y mantenimiento de los sistemas de riego, con las técnicas adecuadas y la destreza requerida, para asegurar un desarrollo óptimo de las plantas.

CE2.1 Explicar los distintos tipos de riego.

CE2.2 Explicar la utilidad y funcionamiento de las instalaciones y de sus dispositivos de regulación y control.

CE2.3 Describir los componentes de los sistemas de riego.

CE2.4 Explicar la puesta a punto que hay que llevar a cabo antes de la puesta en marcha o parada de una instalación.

CE2.5 Describir las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental que se deben considerar en la instalación y mantenimiento de los sistemas de riego.

CE2.6 Dado un caso y/o supuesto práctico de unas instalaciones de riego:

- Montar y desmontar elementos de riego: tuberías, válvulas, filtros y otros elementos sencillos en instalaciones.
- Poner a punto para su puesta en marcha, los diferentes elementos de la instalación.
- Efectuar el arranque y parada de la instalación.
- Realizar las comprobaciones de funcionamiento de la instalación.
- Realizar las operaciones anteriores con destreza, consiguiendo los ritmos y calidades de trabajo requeridos y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

C3: Acondicionar los locales e instalaciones agrícolas para asegurar las correctas condiciones de uso de las mismas.

CE3.1 Identificar los productos de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización apropiados para las instalaciones.

CE3.2 Relacionar los equipos adecuados para las operaciones de acondicionamiento, limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.

CE3.3 Describir de manera básica la instalación eléctrica, el suministro de aguas y los sistemas de climatización de las instalaciones.

CE3.4 Describir las medidas de seguridad que hay que adoptar en las operaciones de acondicionamiento, limpieza, desinfección, desinsectación y desratización de las instalaciones.

CE3.5 Dado un caso y/o supuesto práctico de unas instalaciones debidamente caracterizadas:

- Identificar las zonas y elementos que requieran un especial acondicionamiento e higiene.
  - Identificar los problemas previsibles (acumulación de residuos, suciedad, obturaciones, infecciones, parásitos, deterioro de elementos).
  - Seleccionar los equipos y productos de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización necesarios para el trabajo requerido, teniendo en cuenta la normativa de seguridad alimentaria, riesgos laborales y protección medioambiental.
  - Preparar los equipos y productos de limpieza seleccionados.
  - Verificar la instalación eléctrica, el suministro de agua y los sistemas de climatización de las instalaciones, comprobando su estado.
  - Realizar las operaciones anteriores con destreza, consiguiendo los ritmos y calidades de trabajo requeridos y aplicando las adecuadas medidas de seguridad y protección medioambiental.

## Contenidos

### 1. Instalaciones

- Invernaderos, túneles y acolchados: Función.
- Tipos.
- Dimensiones.
- Materiales empleados.
- Temperatura.
- Luz.
- Instalación y montaje.
- Dispositivos de control y automatización.
- Componentes básicos en instalaciones de agua y de electricidad: riego.
- Función.
- Tipos.
- Instalaciones de riego: bombas hidráulicas, tuberías, canales, acequias; piezas especiales, cabezal de riego; sistemas de fertirriego; aspersores; emisores de riego localizado; elementos de control, medida y protección del sistema de riego; automatismo.
- Instalaciones eléctricas en la explotación agraria: líneas de baja y alta tensión; líneas de alumbrado y trifásica; elementos de protección y medida; sustitución de elementos sencillos.
- Componentes y acondicionamiento en instalaciones agrarias: instalaciones de ventilación, climatización y acondicionamiento ambiental: calefactores e instalaciones de gas; humectadores y ventiladores; acondicionamiento forzado.
- Instalaciones de almacenaje y conservación de cosechas, frutos, hortalizas y productos forestales: graneros, silos y almacenes polivalentes; cámaras frigoríficas y de prerefrigeración.
- Equipos para la limpieza y eliminación de residuos agrarios: Equipos y material de limpieza.
- Componentes, regulación y mantenimiento.
- Palas cargadoras.
- Remolques.
- Barredoras.
- Equipos de lavado manuales y automáticos.
- Equipos de limpieza a presión.
- Pulverizadores.
- Limpiadores.
- Selección de herramientas y útiles para el mantenimiento a realizar en cada caso.
- Ejecutar reparaciones con precisión.
- Comprobación de correcto funcionamiento de la maquinaria después de las labores de mantenimiento.
- Eliminación de residuos de productos y subproductos de las labores de mantenimiento.

### 2. Acondicionamiento de instalaciones

- Productos y equipos para la limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.
- Descripción de instalaciones eléctricas, suministro de aguas y sistemas de climatización.
- Identificación de zonas y elementos que requieran un especial acondicionamiento e higiene.

### 3. Prevención de riesgos laborales en instalaciones

- Reconocimiento de los riesgos y peligros más comunes en las instalaciones.
- Mecanismos peligrosos de las instalaciones.
- Taller: uso seguro de las herramientas y equipos.

- Normativa y señalización.
- Medidas de protección personal.
- Elección de los equipos de protección personal: protección de las vías respiratorias.
- Protección ocular.
- Protección del cráneo.
- Protección de los oídos.
- Ropa de protección. Protección de las manos.
- Protección de los pies.
- Preservación del medio ambiente en el uso de instalaciones.
- Manipulación y eliminación de residuos y materiales de desecho en el mantenimiento de equipos y de las instalaciones. Normativa de riesgos laborales y medioambientales en las instalaciones.
- Normativa sobre producción ecológica.
- Primeros auxilios y citaciones de emergencia: principios básicos de los primeros auxilios.
- Tipos de daños corporales y primeros auxilios.
- Actuaciones en caso de incendios.

## Unidad formativa 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO, PREPARACIÓN Y MANEJO DE TRACTORES

**Código:** UF0009

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta Unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el mantenimiento de tractores y equipos de tracción para su conservación en perfecto estado de uso, siguiendo las especificaciones técnicas requeridas.

CE1.1 Describir adecuadamente los tipos de tractores y otros equipos de tracción.

CE1.2 Describir correctamente los componentes y funcionamiento de tractores y equipos de tracción.

CE1.3 Relacionar los principios físicos básicos (fuerza, trabajo, potencia, velocidad) con las características técnicas y las prestaciones de las máquinas agrarias.

CE1.4 Analizar las principales operaciones de mantenimiento y su frecuencia en los tractores y equipos de tracción utilizados en la explotación.

CE1.5 Explicar las características más importantes de las herramientas, implementos, recambios y materiales utilizados en el mantenimiento de los tractores y equipos de tracción.

CE1.6 Describir las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental que hay que tener en cuenta en el mantenimiento de los tractores y equipos de tracción.

CE1.7 En un caso y/o supuesto práctico de mantenimiento de tractores y/o equipos de tracción utilizados en la explotación:

- Ordenar y seleccionar las herramientas, útiles y materiales necesarios para cada operación.
- Ejecutar las operaciones de mantenimiento de uso, interpretando correctamente las indicaciones de un programa de mantenimiento.
- Ejecutar reparaciones básicas y adaptaciones sencillas, realizando operaciones de montaje/desmontaje y soldadura con los equipos y herramientas adecuados y con la precisión requerida.
- Identificar aquellas averías a reparar en un taller especializado.

- Operar con destreza las herramientas seleccionadas.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la máquina después de su mantenimiento.
- Registrar en un diario de mantenimiento las operaciones realizadas y las incidencias observadas indicando el tiempo aconsejable para repetir la operación.
- Eliminar los residuos o subproductos de mantenimiento.
- Realizar las operaciones anteriores aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

C2: Operar con tractores y equipos de tracción en las labores / operaciones programadas y en la circulación por las vías públicas, aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

CE2.1 Describir los mecanismos de accionamiento y el manejo de los tractores, equipos de tracción y herramientas.

CE2.2 Describir los procedimientos de regulación y ajuste de los equipos en función de las condiciones de trabajo.

CE2.3 Describir las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en el manejo de los tractores y equipos de tracción utilizados en al explotación.

CE2.4 Dado un caso y/o supuesto práctico de manejo de los tractores y equipos de tracción:

- Identificar los elementos de accionamiento y su función.
- Determinar las variables de trabajo correctas (velocidad, solicitud de potencia, reglajes y regulaciones, recorridos y circuitos de trabajo).
- Señalizar convenientemente, el tractor, equipo de tracción o herramienta cumpliendo el código de circulación, referente a circulación por vías públicas.
- Acoplar en su caso, y regular la máquina o equipo en función de las variables de trabajo requeridas.
- Operar diestramente los tractores y equipos de tracción consiguiendo los ritmos y calidades de trabajo requeridos.
- Realizar las técnicas de primeros auxilios en la simulación de un accidente.
- Realizar las operaciones anteriores aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

## Contenidos

### 1. El tractor y equipo de tracción

- Funciones.
- Tipos.
- Componentes y funcionamiento.
- Prestaciones y aplicaciones.
- Motor: sistema de distribución y admisión.
- Sistema de engrase.
- Sistema de refrigeración.
- Sistema de alimentación.
- Sistema hidráulico.
- Sistema de transmisión.
- Toma de fuerza.
- Engancha de equipos y acondicionamiento.
- Frenos.
- Ruedas.
- Sistema eléctrico.
- Puesto de conducción y cabinas.

- La potencia y su aprovechamiento en tractores y equipos de tracción: bases físicas de la potencia y rendimientos.
- Tipos de potencia en tractores.
- Aprovechamiento de la potencia: potencia de tracción, a la toma de fuerza y al sistema hidráulico.
- Importancia técnica de la mecanización y su relación con otros medios de producción.

## **2. Mantenimiento y reparación básica de tractores y equipos de tracción utilizados en la explotación**

- Mantenimiento de máquinas y herramientas utilizadas en la explotación.
- Repercusiones técnico-económicas en el rendimiento de trabajo, averías, consumo de combustible, vida útil de las máquinas y sus componentes.
- Programa de mantenimiento de primer nivel de tractores y equipos de tracción utilizados en la explotación.
  - Operaciones de mantenimiento.
  - Frecuencia de intervención.
  - Recambios e implementos necesarios.
  - Control de las operaciones de mantenimiento.
  - Diario de operaciones.
  - Identificación de averías a reparar en taller especializado.
- El taller de la explotación agraria.
  - Equipos de taller.
  - Operaciones de taller.
  - Distribución.
- Operaciones de preparación y mantenimiento de los equipos de taller. Montaje y desmontaje de piezas y componentes.
- Mecanizado básico y soldadura: soldadura eléctrica.
  - Equipos de soldadura.
  - Tipos y aplicaciones.
- Materiales para el mantenimiento y reparación básica de máquinas y herramientas utilizadas en la explotación:
  - Lubricantes: Características. Clasificación y aplicaciones.
  - Combustibles: Características. Tipos. Almacenaje. Gasoil. Otros combustibles.
  - Otros materiales de reparación y mantenimiento: metales férricos y no férricos, caucho, plásticos, cerámica y otros.
  - Nivelación del terreno empleando la maquinaria adecuada así como los materiales.
  - Colocación de cubiertas de sistemas de protección.

## **3. Prevención de riesgos laborales en maquinaria agrícola**

- Reconocimiento de los riesgos y peligros más comunes en maquinaria agraria.
- Tractores: Protecciones de vuelco del tractor.
- Precauciones en el uso del tractor para evitar vuelcos.
- Enganches.
- Normas de seguridad en el manejo y conducción del tractor.
- Normativa y señalización.
- Medidas de protección personal.
- Preservación del medio ambiente en el uso de tractores y equipos de tracción.

### **Orientaciones metodológicas**

Las unidades formativas 1 y 2 correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

## Criterios de acceso al módulo 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 PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE SETAS Y TRUFAS

**Código:** MP0502

**Duración:** 40 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Cultivar setas saprófitas de forma intensiva:

- CE1.1 Obtener los micelios.
- CE1.2 Preparar los substratos.
- CE1.3 Sembrar e incubar los micelios.
- CE1.4 Efectuar el seguimiento y control de los cultivos.
- CE1.5 Recolectar, seleccionar y acondicionar las setas recogidas.
- CE1.6 Envasar y etiquetar las setas.

C2: Micorrizar plantas:

- CE2.1 Obtener esporas o micelios:
- CE2.2 Preparar y envasar los substratos de germinación de semillas y micorrización.
- CE2.3 Sembrar y trasplantar las plantas huésped.
- CE2.4 Inocular la micorriza en la planta y hacer el seguimiento de la micorrización.
- CE2.5 Acondicionar, etiquetar y embalar las plantas micorrizadas.

C3: Cultivar hongos saprobios y micorrícicos de forma extensiva:

- CE3.1 Preparar el substrato y sembrar el inóculo fúngico.
- CE3.2 Realizar labores culturales de mantenimiento de los cultivos.
- CE3.3 Repoblar con plantas micorrizadas.
- CE3.4 Realizar labores de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas.

C4: Recolectar setas y trufas:

- CE4.1 Tomar datos del micotopo.
- CE4.2 Identificar las setas y trufas más comunes.
- CE4.3 Recolectar, seleccionar y manipular las setas comestibles.
- CE4.4 Instalar y mantener las infraestructuras de delimitación y de protección.

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

- CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
- CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
- CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Cultivo intensivo de setas saprófitas

- Obtención de micelios.
- Preparación de sustratos.
- Siembra e incubación de micelios.
- Seguimiento y control de los cultivos.
- Recolección, selección y acondicionamiento de las setas.
- Envasado y etiquetado de las setas recogidas.

### 2. Micorrización de plantas

- Obtención de esporas o micelios.
- Preparación y envasado de los sustratos para la germinación de semillas y micorrización.
- Siembra y trasplante de las plantas huésped.
- Inoculación de la micorriza en la planta y seguimiento de la micorrización.
- Acondicionamiento, etiquetado y embalado de las plantas micorrizadas.

### 3. Cultivo extensivo de hongos saprobios y micorrícicos

- Preparación de sustrato y siembra del inóculo fúngico.
- Realización de labores culturales de mantenimiento de los cultivos.
- Repoblación con plantas micorrizadas.
- Realización de labores de mantenimiento y mejora de las plantas micorrizadas.

### 4. Recolección de setas y trufas

- Toma de datos del micotopo.
- Identificación de las setas y trufas más comunes.
- Recolección, selección y manipulación de las setas comestibles.
- Instalación y mantenimiento de las infraestructuras de delimitación y protección.

### 5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de 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
MF1810_2: Cultivo intensivo de setas saprofitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional agraria.</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria del Área profesional de agricultura.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
M F 1 8 1 1 _ 2 : Micorrización y producción de plantas micorrizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Técnico Superior de la familia profesional agraria.</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria del Área profesional de agricultura.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1812_2: Cultivo extensivo de hongos saprobios y micorrízicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional agraria.</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria del Área profesional de agricultura.</li> </ul>	1 año	3 años
M F 1 8 1 3 _ 2 : Recolección de setas y trufas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional agraria.</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria del Área profesional de agricultura.</li> </ul>	1 año	5 años
MF0525_2: Control fitosanitario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Agrónomo.</li> <li>Ingeniero Técnico Agrícola.</li> <li>Técnico Superior en Gestión y organización de Empresas Agropecuarias.</li> <li>Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria en el área de agricultura.</li> </ul>	1 año	3 años
M F 0 5 2 6 _ 2 : Mecanización e Instalaciones Agrarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Agrónomo.</li> <li>Ingeniero Técnico Agrícola.</li> <li>Técnico Superior en Gestión y organización de Empresas Agropecuarias.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria en el área de agricultura.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller de preparación de sustratos	90	90
Laboratorio de multiplicación de hongos	30	30
Sala de manipulación y conservación de hongos	30	30
Invernadero de cultivos fúngicos	100	100
Invernadero para multiplicación y mantenimiento de planta micorrizada	100	100
Parcela con diferentes ecosistemas de árboles micorrizados y cultivo extensivo de hongos*	3.000	3.000
Taller almacén para la producción de setas y trufas	150	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Aula polivalente	X	X	X	X	X	X
Taller de preparación de sustratos fúngicos	X	X				
Laboratorio de multiplicación de hongos	X	X				
Sala de manipulación y conservación de hongos				X		
Invernadero de cultivos fúngicos	X			X		
Invernadero para multiplicación y mantenimiento de planta micorrizada		X				
Parcela con diferentes ecosistemas de árboles micorrizados y cultivo extensivo de hongos*		X	X	X	X	X
Taller almacén para la producción de setas y trufas						X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>
Taller de preparación de sustratos fúngicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcladoras de sustratos.</li> <li>- Contenedores o silos para almacenamiento de sustratos de diferentes materias primas (astilla, paja,...).</li> <li>- Autoclave para esterilización de sustratos.</li> <li>- Frigorífico para almacenamiento de micelios e inóculo.</li> </ul>
Laboratorio de multiplicación de hongos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámara de flujo laminar.</li> <li>- Estufas de incubación.</li> <li>- Autoclave para esterilización de medios nutritivos.</li> <li>- Frigorífico para almacenamiento de micelios.</li> </ul>
Sala de manipulación y conservación de hongos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala con NRS (registro sanitario) adaptada para la manipulación de hongos.</li> <li>- Mesas de manipulación de acero inoxidable.</li> <li>- Lavabo con grifo de pedal.</li> <li>- Cámara frigorífica para conservación de hongos en fresco.</li> <li>- Arcón congelador.</li> <li>- Cámara / sala de deshidratado de hongos.</li> <li>- Almacén de cajas y material de envasado/paletizado.</li> </ul>
Invernadero de cultivos fúngicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invernadero con sistema de riego fog-sistem.</li> <li>- Sistemas para control de la temperatura y humedad.</li> </ul>
Invernadero para multiplicación y mantenimiento de planta micorrizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invernadero con sistema de riego.</li> <li>- Sistemas para control de la temperatura y humedad.</li> <li>- Sistemas para colocación de contenedores y bandejas de planta.</li> </ul>
Parcela con diferentes ecosistemas de árboles micorrizados y cultivo extensivo de hongos*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcela con plantaciones de árboles micorrizados.</li> <li>- Parcela con cultivo extensivo de setas.</li> <li>- Parcelas para engorde y trasplante de árboles micorrizados.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller almacén para la producción de setas y trufas	<p>Condiciones del local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piso pavimentado.</li> <li>- Ventanales de aireación.</li> <li>- Iluminación.</li> <li>- Tractor de ruedas neumáticas de 60-80 CV de potencia, motor diesel 4C y 4T, con sistema de enganche de aperos o máquinas de arrastre, semisuspendidas y tripuntal, t.d.f. independientes a 540 y 1.000 r.p.m., dirección hidráulica y cabina de seguridad.</li> <li>- Remolque.</li> <li>- Arado de disco suspendido, de 2-3 cuerpos, discos de 25"-30".</li> <li>- Cultivador de brazos flexibles.</li> <li>- Gradas de discos, suspendida de dos cuerpos en V, número de discos entre 16 y 20 de 22" de diámetro.</li> <li>- Rotovator accionado por t.d.f., rotor de 36-45 cuchillas y ancho de trabajo entre 1,50 y 2 m.</li> <li>- Rulo.</li> <li>- Rastra.</li> <li>- Desbrozadora portátil.</li> <li>- Equipo completo de tratamiento fitosanitario: Cuba pulverizadora, espolvoreadora, atomizador, mochila y nebulizadores.</li> <li>- Equipo completo de riego localizado.</li> <li>- Equipo para la determinación de la permeabilidad del suelo.</li> <li>- Conductímetro digital para laboratorio.</li> <li>- Conductímetro digital para campo.</li> <li>- pHmetro digital para laboratorio.</li> <li>- pHmetro digital para campo.</li> <li>- Equipo portátil digital para mediciones de temperatura y humedad relativa y absoluta.</li> <li>- Equipo portátil digital para la medición de la radiación absoluta, lux, PAR, etc.</li> <li>- Mochila de presión previa de 15 litros.</li> <li>- Balanza de distintas precisiones y capacidades.</li> <li>- Lupa binocular.</li> <li>- Termohigrógrafo de banda semanal.</li> <li>- Juego de herramientas.</li> <li>- Gato hidráulico.</li> <li>- Bomba de repostado.</li> <li>- Bomba de engrase. Equipo de lavado a presión.</li> <li>- Cargador de baterías.</li> <li>- Medidor de humedad, digital, para semillas.</li> <li>- Sondas para toma de muestra del suelo.</li> <li>- Tensiómetro para determinar la humedad del suelo.</li> <li>- Equipo elemental de campo para el análisis de suelo.</li> <li>- Guantes.</li> <li>- Palas rectas.</li> <li>- Herramientas de corte.</li> <li>- Envases.</li> </ul> <p>Espacio cerrado para almacenamiento de productos fitosanitarios que cumpla con la legislación vigente.</p> <p>La maquinaria que a continuación se relaciona se podrá alquilar o contratar para realizar las prácticas que se vayan a realizar en el curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo completo de tratamiento fitosanitario: Cuba pulverizadora, espolvoreadora, atomizador y nebulizadores.</li> </ul>

\* Espacio formativo no ubicado necesariamente en el centro.

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.