



# Catálogo de Especialidades Formativas

## **PROGRAMA FORMATIVO**

### **Cultivos hidropónicos en invernaderos de alta tecnología**

Julio 2021

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	CULTIVOS HIDROPÓNICOS EN INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA
<b>Familia Profesional:</b>	AGRARIA
<b>Área Profesional:</b>	AGRICULTURA
<b>Código:</b>	AGAU29
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Realizar las labores culturales durante un ciclo completo de los cultivos hidropónicos en un invernadero de alta tecnología, manejando el conjunto de automatismos que lo integran, identificando los riesgos laborales y adoptando las medidas preventivas establecidas.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Cultivo hidropónico e invernaderos de alta tecnología	50 horas
<b>Módulo 2</b>	Ciclo productivo de las plantas en un invernadero de alta tecnología	60 horas
<b>Módulo 3</b>	Labores culturales del desarrollo vegetativo	70 horas
<b>Módulo 4</b>	Labores de recolección del fruto	70 horas

### Modalidades de impartición:

**Presencial**

### Duración de la formación

**Duración total** 250 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente</li><li>- Título Profesional Básico (FP Básica)</li><li>- Certificado de Profesionalidad de nivel 1</li><li>- Prueba de competencias clave de lengua castellana y matemáticas para acceso nivel 2</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	No se requiere.

### Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li></ul>
-------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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>- Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Agraria.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Acreditar un año de experiencia profesional en el sector Agrario en cultivos de invernaderos en hidroponía o 5 años en el caso de no contar con la acreditación requerida
<b>Competencia docente</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).</li> <li>- Acreditar una experiencia docente en modalidad presencial o experiencia como Asesor en materias de Formación relacionadas con los cultivos en invernaderos de al menos 200 horas</li> <li>- Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Magisterio Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.</li> </ul>

### Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)</b>
Aula de gestión	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> / participante
Invernadero hidropónico	200 m <sup>2</sup>	---

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los participantes.</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa</li> </ul>
Invernadero hidropónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipamiento de Control Climático.</li> <li>- Equipos de Ventilación.</li> <li>- Equipos de Calefacción.</li> <li>- Sistema de producción en hidroponía</li> <li>- Riego: controladores de riego, equipamiento de riego, control de drenajes, reutilización de agua, depósitos de almacenaje.</li> <li>- Fertirrigación</li> <li>- Canalones de cultivo.</li> <li>- Sustratos inertes</li> </ul>

Invernadero hidropónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de recogida</li> <li>- Carros eléctricos</li> <li>- Controladores automáticos</li> <li>- Sensores</li> <li>- Pantallas térmicas</li> <li>- Sublimadores</li> <li>- Sistemas auxiliares de iluminación</li> <li>- Cámaras frigoríficas</li> </ul>
-------------------------	--

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

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 y seguridad de los participantes.

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.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 24241018 Ingenieros Técnicos Agrícolas
- 31421043 Técnicos en Agronomía
- 31421010 Asesores agrícolas
- 31421021 Demostradores de prácticas agrícolas
- 31421032 Técnicos Agropecuarios
- 63001011 Trabajadores Agropecuarios
- 95111016 Peones agrícolas, en general
- 95121019 Peones de horticultura, jardinería

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

## DESARROLLO MODULAR

### MODULO FORMATIVO 1: CULTIVO HIDROPÓNICO E INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA

#### OBJETIVO

Conocer las características del cultivo hidropónico y de los invernaderos de alta tecnología, así como gestionar las posibles anomalías de los automatismos que lo componen teniendo en cuenta lo establecido en las normativas de prevención de riesgos laborales y medioambiental.

**DURACIÓN** 50 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Caracterización del cultivo en hidroponía
  - Concepto de hidroponía
  - Diferencias entre cultivo en tierra y en hidroponía
  - Ventajas del cultivo hidropónico
  - Tipos de cultivos hidropónicos
  - Tipos de sustratos utilizados en hidroponía y características de su utilización
  - Tipos de canaletas
  - Tipos de Acolchado de suelo
  - Fitopatología de los cultivos
  - Normas para tratamientos fitosanitarios
  - Normas y riesgos medioambientales
- Caracterización del invernadero de alta tecnología
  - Ventajas del cultivo en invernadero
  - Tipos de invernadero en función de las diferentes estructuras y cubiertas
  - Diferencias entre invernadero de alta tecnología e invernadero común
  - Automatismos del funcionamiento del invernadero de alta tecnología
    - ✓ Control del clima
    - ✓ Control nutricional
    - ✓ Control iluminación
- Gestión de anomalías en los automatismos del invernadero
  - Detección de anomalías
  - Corrección de anomalías leves
  - Comunicación de anomalías graves
- Identificación de riesgos laborales en el entorno de un invernadero
  - Caídas al mismo y a distinto nivel
  - Golpes, atrapamientos y cortes con carros, cajas o maquinas
  - Atropellos por caretilas
  - Picaduras de insectos

- Exposición a sustancias peligrosas y/o fitosanitarios
- Golpes de calor, estrés térmico, deshidratación
- Electrocuación
- Quemaduras
- Rotura de Cristales
- Incendio
- Adopción de medidas preventivas en el invernadero
  - Control automático del clima, ventilación y uso pantallas de invierno/verano
  - Control de la anchura entre bancadas o hileras de cultivo, pasillos, puertas
  - Adecuación de la Comunicación Visual
  - Aviso sonoro y luminoso en las caretilas y límite de velocidad
  - Paso peatonal a lo largo de los pasillos
  - Primeros auxilios
  - Aislamiento eléctrico
  - Periodos prohibidos a la entrada en el invernadero en caso de tratamientos fitosanitarios
  - Aislamiento y señalización de áreas de riesgo
  - Ubicación y señalización de las salidas de emergencia
  - Ubicación y señalización de los extintores
  - Comisión Interna de Prevención de Riesgos
  - Sistema de Reclamaciones y sugerencias
  - Implantación del Sistema 5´s: Organización/ Limpieza/Disciplina/Eliminación de desperdicios y Seguridad de los procesos productivos
  - Uso de EPI´s
  - Medidas de cuidado con los polinizadores naturales

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Actitud responsable para interactuar en el entorno de un invernadero con el cuidado preciso
- Actitud positiva hacia la innovación tecnológica en un invernadero hidropónico, siendo consciente de las ventajas socio-ambientales con respecto a un cultivo tradicional
- Capacidad de iniciativa para abordar posibles anomalías en el funcionamiento de los diferentes automatismos
- Actitud de respeto para el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laboral y medioambientales
- Participación activa reportando riesgos laborales, sugiriendo mejoras de los procesos y comunicando anomalías
- Concienciación y uso correcto de los equipamientos de protección individual y colectivo
- Actitud cuidadosa en el mantenimiento del área de trabajo con un nivel de orden y limpieza adecuado
- Actitud colaborativa para crear un ambiente de trabajo seguro en el entorno de un invernadero

## MÓDULO DE FORMACIÓN 2: CICLO PRODUCTIVO DE LAS PLANTAS EN UN INVERNADERO DE ALTA TECNOLOGÍA

### OBJETIVO

Realizar las labores culturales propias del cultivo y determinar las variables que influyen en el rendimiento de cada labor.

**DURACIÓN:** 60 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Conocimiento del ciclo productivo de las plantas
  - Hábitos de crecimiento y fructificación del cultivo
  - Fauna auxiliar: predadores y polinizadores
- Ejecución de labores culturales previas a plantación
  - Limpieza y desinfección del invernadero
  - Revisión de goteros y drenajes
  - Colocación y neutralización del sustrato
  - Colocación de ganchos y cuerdas
- Realización de las labores culturales propias de la plantación
  - Colocación de las plántulas en el sustrato
  - Colocación de goteros
- Ejecución de labores culturales del crecimiento de las plantas
  - Tutorado de la guía y poda de brotes laterales
  - Poda de frutos, flores y hojas
  - Control de polinización
  - Control de plagas y enfermedades
  - Tratamientos fitosanitarios
  - Descuelgue de plantas
  - Limpieza de restos de poda
  - Recolección del fruto
- Realización de labores de post recolección de frutos
  - Apilamiento cajas cosechadas en pallets.
  - Transporte de pallets al almacén
  - Almacenaje de frutos
  - Entrada en cámara fría
  - Selección y envasado
  - Embalaje, etiquetado y expedición
- Actuación en fase final del cultivo
  - Determinación de la fecha de levantamiento del cultivo

- Poda total de las plantas
- Eliminación de los restos de cultivo
- Desinfección de instalaciones
- Cambio del acolchado del suelo
- Determinación de las variables que influyen en el rendimiento de las labores culturales
  - Gestión del tiempo
  - Planificación de las necesidades de materiales
  - Flujo de trabajo continuo
  - Metas, objetivos e indicadores de eficiencia de cada proceso y labor cultural
  - Rendimientos mínimos/primas por rendimiento
  - Conocimiento de las herramientas de mejora continua

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Compromiso con el rendimiento de las labores culturales y la sostenibilidad
- Organización y gestión efectiva del tiempo
- Actitud minuciosa en la desinfección de equipos e instalaciones

## MÓDULO DE FORMACIÓN 3: LABORES CULTURALES DEL DESARROLLO VEGETATIVO

### OBJETIVO

Realizar las labores culturales necesarias para el correcto guiado y desarrollo de las plantas, manejando correctamente las herramientas, teniendo en cuenta los riesgos laborales y adoptando las oportunas medidas preventivas.

**DURACIÓN:** 70 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y practicas

- Manejo de las herramientas utilizadas en las diferentes labores culturales
  - Carro automático en altura sobre tubo de carril: poda, entutorado, control de plagas y descuelgue de la planta
  - Tijeras para las podas
  - Ganchos y guías para entutorado
  - Grapas para el entutorado inicial
  - Cintas y placas adhesivas para control de plagas
  - Aspiradora para recolección de desechos
  - Cajas para recolección de tallos, hojas y frutos
  - Contenedor para desechos
  - PDA para control de las labores
- Realización del enturado y de la poda de tallos y hojas
  - Tutorado inicial con grapadora

- Liada de giro manual para el correcto crecimiento de la planta antes de la poda del segundo tallo
- Liada de segunda cabeza de la planta
- Liada de tallo secundario en caso de que se rompa la cabeza
- Poda de tallos y hojas acorde con la vitalidad de la planta
- Poda de plantas enfermas
- Poda de hojas en el final de cultivo
- Ejecución de la poda de flores y frutos
  - Identificación y control de flores maduras polinizadas
  - Poda de flores excedentes al ramillete
  - Poda de frutos excedentes al ramillete
  - Poda de frutos deformes
- Aplicación de tratamientos para diferentes tipos de plagas y enfermedades
  - Identificación de los puntos de control de plagas y enfermedades
  - Búsqueda de plagas en los puntos de control
  - Registro de plagas detectadas
  - Identificación de las plagas en las diferentes partes de la planta
  - Corte y eliminación de plantas o partes de planta afectadas
  - Ejecución de tratamiento fitosanitario
- Manejo de los diferentes tipos de desechos
  - Desechos de poda (aspiradora)
  - Desecho de frutos (contenedor)
- Identificación de los riesgos laborales asociados a las labores culturales del desarrollo vegetativo
  - Caída del carro automático
  - Heridas con herramientas cortantes
  - Trastorno musculo esquelético (TME)
- Adopción de medidas preventivas en las labores de crecimiento de la planta
  - Utilización de los EPI's adecuados a cada labor
  - Utilización de los Equipamientos de Protección Colectiva
  - Conocimiento y asimilación de las Instrucciones de Trabajo
  - Correcto Manejo de Maquinaria Peligrosa
  - Reporte de Incidentes de Trabajo
  - Rotación de trabajos polivalentes
  - Actuaciones básicas en los primeros auxilios

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Desarrollo de hábitos de trabajo efectivos con carros automatizados
- Desarrollo de hábitos de trabajo efectivos con PDA
- Capacidad para gestionar el flujo de trabajo continuo
- Capacidad de sugerir mejoras de trabajo en cada labor
- Aplicación de las medidas de protección personal

- Actitud colaborativa en las labores culturales
- Percepción de la frecuencia de las labores culturales
- Capacidad de observación de los hábitos de crecimiento de una planta
- Comprensión de la importancia de cada labor para el correcto crecimiento de la planta
- Observación de los rendimientos horarios de cada labora cultural

## MÓDULO DE FORMACIÓN 4: LABORES DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO

### OBJETIVO

Realizar las labores de recolección de frutos hortícolas teniendo en cuenta las normativas de manipulación de alimentos y de riesgos laborales.

**DURACIÓN:** 70 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y practicas

- Conocimiento de las normas para la manipulación de alimentos
  - Normativa en materia de manipulación de alimentos
  - Pautas de higiene
  - Procedimientos e instrucciones de trabajo
- Conocimiento de recolección de diferentes tipos de cultivos hortícolas
  - Proceso de recolección
  - Rendimientos horarios
- Determinación del punto óptimo de recolección de cada fruto
  - Tipos de madurez: tamaño y color correcto
  - Identificación de fruto de destrío
- Aplicación de métodos más eficientes para la correcta recolección
  - Formas de corte según variedades
  - Posicionamiento del fruto o racimo en la caja de recolección
- Manejo de herramientas para la recolección de frutos
  - Tijeras
  - Carros de recogida
  - Carro para el acopio de cajas y pesaje
  - Envases de recogida
  - PDA para control de labores de recolección
- Almacenaje y expedición del fruto recolectado
  - Apilamiento de las cajas de frutos recolectados en pallets
  - Transporte al almacén con carretilla
  - Pesaje de los frutos
  - Almacenaje en frío
  - Embalaje y etiquetado

- Identificación de riesgos laborales en la recolección del fruto
  - Heridas con herramientas cortantes
  - Choques y atrapamientos
  - Trastorno musculo esquelético (TME)
- Adopción medidas preventivas en las labores de recolección de frutos y primeros auxilios
  - Utilización de los EPI's adecuados a la labor de recolección
  - Conocimiento y asimilación de las Instrucciones de Trabajo
  - Reporte de Incidentes de Trabajo
  - Actuaciones básicas ante los primeros auxilios
  - Manejo adecuado de los carros evitando tirones

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Desarrollo de hábitos de trabajo efectivos con carros de recolección
- Desarrollo de hábitos de trabajo efectivos con PDA
- Capacidad para gestionar el flujo de trabajo continuo
- Capacidad de valorar las condiciones más idóneas para la recolección
- Actitud cuidadosa en el transporte y almacenaje del fruto
- Aplicación de las medidas de protección personal
- Actitud colaborativa en las tareas relacionadas con la recolección del fruto
- Capacidad de sugerir mejoras en el trabajo de recolección

### **ORIENTACIONES METODOLÓGICAS**

- El enfoque didáctico se basa en el principio metodológico “APRENDER HACIENDO”:
- Este enfoque fomenta la participación activa de los asistentes potenciando la asimilación de los conceptos mediante la Acción. Al mismo tiempo se fomenta una metodología colaborativa basada en el trabajo en equipo que potencie la sinergia grupal para abordar las diferentes tareas y labores culturales.
- Se recomienda respetar el ciclo de cultivo para la realización de la formación de modo que el alumno tenga contacto con el ciclo completo.
- Se recomienda la realización de las prácticas en invernaderos con sistemas de tubo carril.
- Se propone contar con experiencia de expertos del sector, que puedan mostrar a los alumnos las técnicas in situ.

## EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, al inicio, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- La evaluación inicial diagnóstica tendrá un carácter orientativo cuya finalidad será detectar el nivel de partida del alumnado y diseñar estrategias de adaptación a sus necesidades formativas.
- La evaluación de proceso se realizará a través de la observación de las actividades planteadas en el aula y en el internado y su finalidad es apoyar y reforzar el aprendizaje de cada alumno-a mediante un adecuado feed-back que le permita superar las dificultades y alcanzar los objetivos planteados.
- La evaluación Final se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.