

## Caracterización de las explotaciones de invernadero de Andalucía: Otras zonas



Octubre 2015

## **AUTORES Y AGRADECIMIENTOS**

La Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, a través de D<sup>a</sup> María del Pilar Garrido Granado, Jefa del Servicio de Estudios y Estadísticas, ha sido la encargada de llevar a cabo la coordinación y la dirección facultativa del presente estudio.

La asistencia técnica y redacción del trabajo ha sido llevada a cabo por el Departamento de Prospectiva de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía participando en el mismo los siguientes técnicos:

- Ruth López Pérez
- Mariana Lorbach Kelle
- David Polonio Baeyens
- Trinidad Manrique Gordillo

D. José Vicente Simón Domínguez, Director de la Oficina Comarcal Agraria de La Mojonera, ha participado directamente en la fase de realización de encuestas. El trabajo de campo ha sido realizado por el técnicos del departamento de Prospectiva y Oficinas Comarcales implicadas.

Por otra parte, las personas e instituciones que se relacionan a continuación han contribuido al estudio a través de su asesoramiento en determinadas cuestiones, o mediante la cesión de datos e información necesaria para la elaboración del trabajo:

- Empresas y departamentos técnicos de comercializadoras del sector hortofrutícola y flor cortada ubicadas en las provincias de Almería, Granada, Málaga, Cádiz y Sevilla.
- Oficinas Comarcales Agrarias de:
  - Costa Levante/Bajo Almanzora, Bajo Andarax/Campo de Tabernas y Río Andarax/Río Nacimiento en Almería.
  - Alhama / Temple y Alpujarra / Valle de Lecrín en Granada.
  - Axarquía / Costa de Málaga en Málaga.
  - Bajo Guadalquivir y Las Marismas en Sevilla.
  - Litoral en Cádiz.

•Delegaciones Territoriales de la CAPDER en Almería, Granada, Málaga, Cádiz y Sevilla.

•D<sup>a</sup> Eva María Artés Rodríguez y D. Fernando Reche Lorite, Profesores Titulares de la Universidad de Almería. Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa. Departamento de Matemáticas

Por último, agradecer a todas las personas que han participado colaborando en la mejora del estudio.

El trabajo ha sido cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, a través de la medida 111 "Formación, información y difusión del conocimiento" del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013.

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. METODOLOGÍA
  - 3.1. Esquema metodológico
4. DATOS GENERALES DEL TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN
  - 4.1. Género
  - 4.2. Edad
  - 4.3. Régimen de tenencia
  - 4.4. Tipo de comercializadora
5. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN
  - 5.1. Principales parámetros de la explotación
  - 5.2. Restos vegetales en la explotación
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FINCA
  - 7.1. Abastecimiento y gestión del agua
  - 7.2. Conexión eléctrica
  - 7.3. Equipamiento de riego
  - 7.4. Certificaciones de calidad
7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INVERNADERO
  - 8.1. Alternativa de cultivo
  - 8.2. Sistemas de cultivo
  - 8.3. Tipo de agricultura
  - 8.4. Características de la estructura
  - 8.5. Equipamiento del invernadero
8. CAMBIOS Y MEJORAS EN LAS EXPLOTACIÓN
  - 9.1. Mejoras realizadas en la explotación
  - 9.2. Mejoras previstas en la explotación
9. CONCLUSIONES
10. DEFINICIONES
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 1. Introducción

Desde el comienzo del cultivo bajo plástico en Andalucía hasta la actualidad las explotaciones han ido evolucionando y el desarrollo tecnológico ha sido significativo. Al mismo tiempo se ha producido una expansión del cultivo en invernadero en muchas zonas de Andalucía.

Actualmente según información SIGPAC existen en Andalucía un total de 44.355 hectáreas invernadas incluyendo los macrotúneles de Huelva. Los cultivos en invernadero constituyen el sector más dinámico de la agricultura andaluza por su productividad económica, generación de empleo, uso eficiente del agua, capacidad de asociación y vocación exportadora, resultado de una constante actitud de cambio y de mejora continua en I+D.

En este contexto, la Administración andaluza ha fomentado el progreso y la implantación de mejoras y nuevas tecnologías mediante las sucesivas convocatorias de Ayudas a la Modernización de las Explotaciones Agrarias, a través de la medida 121 del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-13 cuyos objetivos son la mejora del rendimiento económico de las explotaciones a través de un mejor uso de los factores de producción. En sus diferentes convocatorias de ayuda (sólo de modernización, o de forma conjunta con la ayuda de jóvenes agricultores, medida 112), abiertas a todos los sectores, los invernaderos han sido el principal sector beneficiario de las mismas.

Dando un paso más en reconocer y destacar su papel, en el PDR 2014-2020 incluso se propone una ayuda específica para la mejora estructural de los invernaderos dentro de la medida de modernización (medida 4.1) : "Mejora del rendimiento y la sostenibilidad global de explotaciones agrarias para cultivos intensivos en invernaderos".

En el entorno económico de los últimos años y ante el retroceso de la construcción, la agricultura se ha comportado como un sector refugio de la economía andaluza y motor de la economía familiar de las comarcas agrarias. La agricultura intensiva protegida es determinante en el crecimiento económico de las comarcas potenciando otros sectores de forma paralela como es el caso del sector comercializador y la industria auxiliar.

El presente estudio analiza el resto de Andalucía, encontrándose la muestra diseminada entre siete comarcas de cinco provincias:

- En Almería, la comarca de Bajo Almanzora.
- En Granada, las comarcas de Alhama y Las Alpujarras.
- En Málaga, la comarca de Vélez-Málaga.
- En Cádiz, la comarca Costa Noroeste de Cádiz.
- En Sevilla, las comarcas de La Vega y La Campiña.

## 2. Objetivos

Con este estudio la CAPDER se marca el objetivo principal de caracterizar las explotaciones de invernadero en distintas comarcas de Andalucía. Para alcanzar este objetivo se analizarán los principales parámetros que caracterizan las explotaciones de invernaderos como unidad de gestión que agrupa a una o varias fincas, que a su vez incluyen uno o más invernaderos. En estos parámetros se incluyen cuestiones relacionadas con las estructuras de las explotaciones.

Se incidirá con especial interés en las características del invernadero: estructuras, equipamiento y tecnología utilizada en estos sistemas productivos.

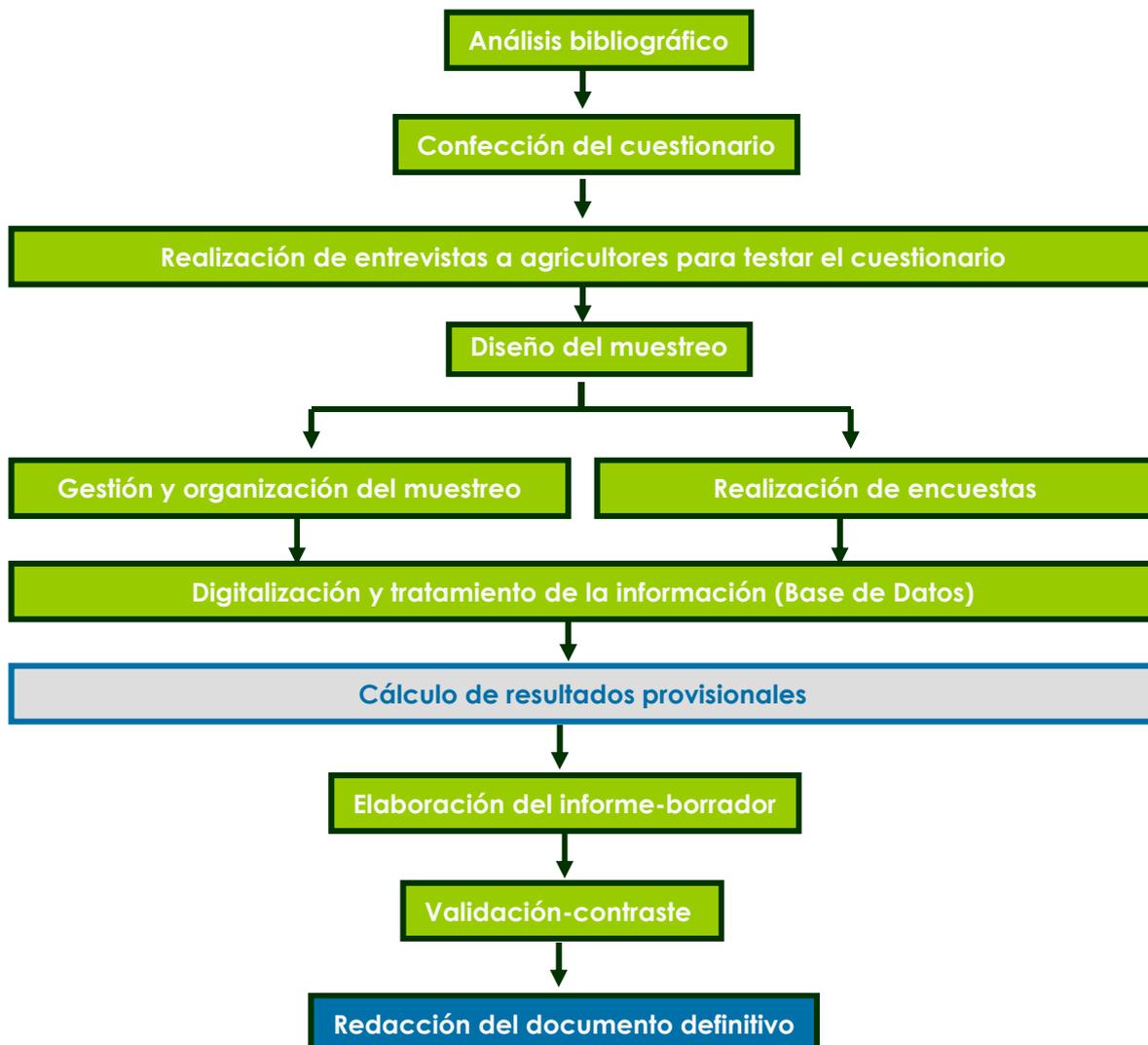
Otros objetivos que se abordan son:

- **Evaluar la situación actual** de las explotaciones de invernadero en esta comarca respecto a los sistemas de producción, métodos de control de plagas, orientación productiva y gestión de residuos vegetales.
- **Mejorar el conocimiento** de las comarca.
- **Identificar** las principales características del **titular de explotación**.
- **Evaluar el nivel tecnológico** actual del sistema productivo y la aplicación práctica de las tecnologías disponibles en el manejo de los cultivos.
- **Conocer** cual ha sido la **evolución** de las explotaciones de la comarca en la última década.
- **Identificar las previsiones de mejoras** en las explotaciones andaluzas de cultivos protegidos en los próximos 5 años.
- **Identificar las tendencias en los sistemas de producción de cultivo en invernadero.**

La consecución de estos objetivos conlleva un mayor conocimiento de la situación de las explotaciones invernadas en las comarcas de Bajo Almanzora, Costa Noroeste de Cádiz, Alhama, Alpujarras, Vélez- Málaga, La Vega y La Campiña, comarcas agrupadas bajo la designación otras zonas de Andalucía, constituyendo una herramienta clave para orientar la toma de decisiones hacia las principales necesidades del sector.

## 3. Metodología

### 3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO



#### 3.1.1. Análisis bibliográfico

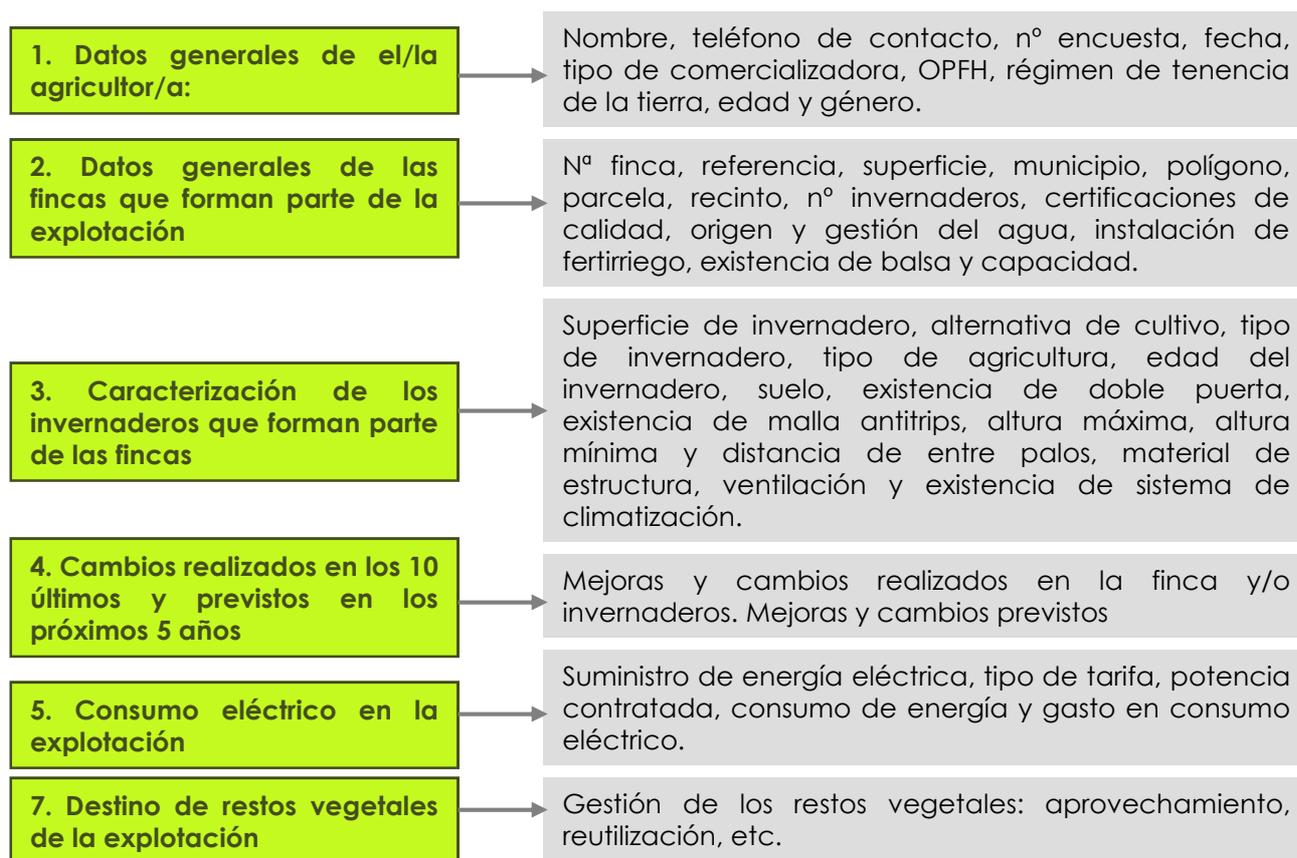
Búsqueda de la información disponible y trabajos previos de caracterización de explotaciones e invernaderos en Andalucía: FIAPA, Cajamar, Universidad, etc.

#### 3.1.2. Confección del cuestionario

Para el diseño de la encuesta se realiza una revisión bibliográfica y se fijan unos objetivos referentes a las variables que se consideran de interés. Se pretende hacer una encuesta que permita su cumplimentación en un tiempo máximo de 20 minutos. La encuesta incluye variables cuantitativas y cualitativas.

Una vez diseñado un primer borrador de cuestionario, éste se pasa a consulta a expertos del sector.

El cuestionario de caracterización de las explotaciones de invernadero consta de 7 bloques:



### 3.1.3. Realización de entrevistas a agricultores para testar el cuestionario

Después de la confección del cuestionario se realizan 20 encuestas piloto para testar el contenido, la redacción y enfoque de las preguntas, así como el tiempo necesario para su cumplimentación.

### 3.1.4. Diseño de la muestra

La **población inicial considerada** son las explotaciones agrícolas con estructuras de invernadero de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se acotan las comarcas que cuentan con superficie invernada y con un número de explotaciones igual o inferior al 0,5% del número de explotaciones Invernadas de Andalucía según el Censo Agrario 2009 del INE (Instituto Nacional de Estadística).

Otras zonas de Andalucía agrupa a las siguientes comarcas agrarias:

- Bajo Almanzora en la provincia de Almería
- Costa Noroeste de Cádiz
- Alhama y las Alpujarras de la provincia de Granada
- Vélez- Málaga de la provincia de Málaga
- La Vega y La Campiña, ambas pertenecientes a Sevilla

Según SIGPAC (2014), estas comarcas aglutinan una **superficie invernada de 3.023 hectáreas**, que suponen el 8,5% de la superficie invernada de Andalucía (sin incluir en la superficie invernada de Andalucía la superficie correspondiente a la provincia de Huelva dedicada a los macrotúneles de fresa). Destacan por superficie invernada la Costa Noroeste de Cádiz, con cerca de 1.000 hectáreas, Vélez-Málaga con más de 800 hectáreas y Bajo Almanzora con 700 hectáreas.

El conjunto de comarcas analizadas se desglosa en el cuadro siguiente:

Otras zonas de Andalucía	Provincia	Superficie invernada	% Superficie invernada
Las Alpujarras	Granada	98	3,2%
Vélez Málaga	Málaga	848	28,0%
La Vega	Sevilla	105	3,5%
La Campiña	Sevilla	151	5,0%
Costa Noroeste de Cádiz	Cádiz	978	32,4%
Alhama	Granada	142	4,7%
Bajo Almanzora	Almería	701	23,2%
		<b>3.023</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: SIGPAC 2014.

Se determina el **número de encuestas a realizar** a partir del número de explotaciones del censo de 2009 y la superficie invernada (SIGPAC, 2014).

Para el diseño del muestreo se consulta al Área de Conocimiento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Almería.

Se realizan un total de **113 encuestas** con una superficie asociada de **108 has invernadas** distribuidas entre las distintas comarcas analizadas.

### 3.1.5. Gestión y organización del muestreo

Dado que no se dispone de un listado completo con los datos de los titulares de explotaciones para realizar un muestreo aleatorio simple clásico, el contacto con los titulares de las explotaciones para la realización de las encuestas se lleva a cabo a través de las **entidades comercializadoras** de la zona y de las **Oficinas Comarcales Agrarias**.

### 3.1.6. Realización de las encuestas

Las entrevistas y/o encuestas han sido realizadas por técnicos del Departamento de Prospectiva (AGAPA), técnicos de las oficinas comarcales agrarias (AGAPA) y técnicos de las empresas comercializadoras. Previamente a la realización de las encuestas se forma a los encuestadores y un técnico de la rama agraria experto en el sector les acompaña en sus primeras 5 encuestas.

Las entrevistas se han realizado en el último cuatrimestre de **2014**, mayoritariamente mediante entrevista presencial al titular de la explotación.

Se excluyen los semilleros por las características particulares de los invernaderos en los que se desarrolla esta actividad (mayor nivel tecnológico y tipo de estructura).



### 3.1.7. Digitalización y tratamiento de la información

Para la digitalización y tratamiento de la información recabada en las entrevistas a agricultores se emplea una **Base de Datos**, diseñada y desarrollada a tal efecto con la herramienta Access de Microsoft Office. Este mismo software se utiliza para diseñar las consultas que, posteriormente, aportarán los resultados del estudio.

Se realiza un control de calidad tanto de encuestas como de datos en dos fases, en esta fase de digitalización de datos y en la elaboración del informe.

Las comarcas son muy heterogéneas en cuanto a superficie invernada. Respecto a la orientación productiva, en los invernaderos se cultivan principalmente hortalizas y además flor cortada en Cádiz y Sevilla. Obviamente los invernaderos de flor cortada y los invernaderos de hortalizas tienen características distintas respecto a superficie, altura, tipo de cubierta, etc. Con el objetivo de evitar el sesgo en la muestra se decide **estratificar** el muestreo en función de la **superficie invernada comarcal**.

Los datos dentro de un estrato se agregarán mediante medias aritméticas.

Los resultados medios relativos a las fincas e invernaderos son ponderados con la superficie invernada comarcal según SIGPAC 2014.

### 3.1.8. Elaboración del informe borrador

Un **equipo técnico** del Departamento de Prospectiva de AGAPA elaboró y redactó un documento-borrador a partir de los resultados obtenidos. El documento incluye una descripción breve de las zonas de producción, una descripción tanto de la explotación en su conjunto como del titular y las estructuras del invernadero, para finalizar con la identificación de las últimas mejoras implementadas por el sector productor en la última década y las mejoras previstas en los próximos 5 años.

### 3.1.9. Contraste de resultados

Los resultados y conclusiones se contrastan y validan mediante:

-Bibliografía disponible

-Expertos del sector y/o zona encuestada, como pueden ser los técnicos de las OCAs, las Delegaciones territoriales de CAPDR o los técnicos de las empresas colaboradoras.

### 3.1.10. Redacción del documento definitivo

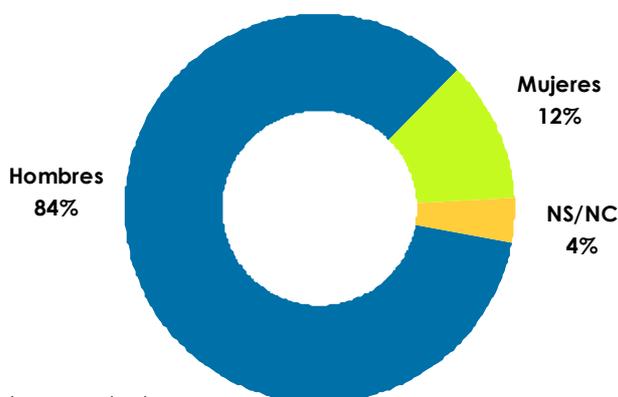
Se redacta el informe definitivo por parte de un equipo multidisciplinar incorporando las aportaciones procedentes del contraste del informe-borrador.

## 4. Datos generales del titular de la explotación

### 4.1. Género

Género del titular de la explotación (%)

En otras zonas de Andalucía el **84%** de los titulares de explotación corresponde al **género masculino** frente a un 12% de mujeres.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 4.2. Edad

La **edad media** del productor es de **46 años**. El género femenino tiene una edad media de 48 años, superior en 2 años a la edad media del hombre con titularidad de la explotación.

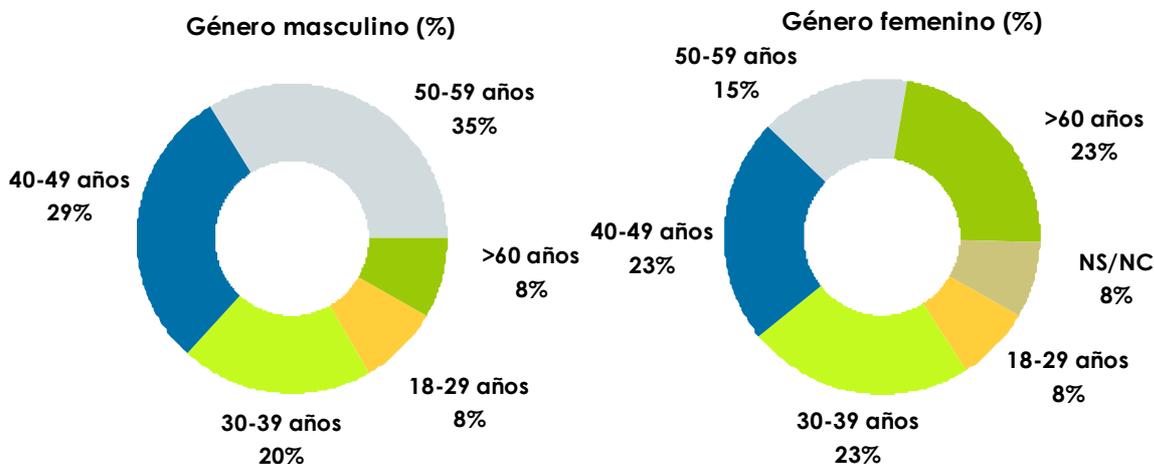
En la siguiente tabla se muestran los titulares clasificados por intervalos de edad:

Edad (años)	% Titulares
18-29 años	9%
30-39 años	20%
40-49 años	28%
50-59 años	30%
≥60 años	10%
NS/NC	3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Los titulares con una edad comprendida entre **40 y 59 años** agrupan al **58%** de los productores encuestados, siendo superior en un 8% el porcentaje del grupo con edades entre 40-49 años. Por intervalos, se observa que un 29% de los titulares tienen una edad inferior a 40 años.

Diferenciando **la edad por géneros** se observa que en el género masculino, los titulares con edades comprendidas entre 50-59 años suponen el colectivo mayoritario. En el género femenino predomina la franja de 40-49 años y con 60 años o mayores, seguida de los grupos de 50 a 59 años, que representan un 23% cada uno.

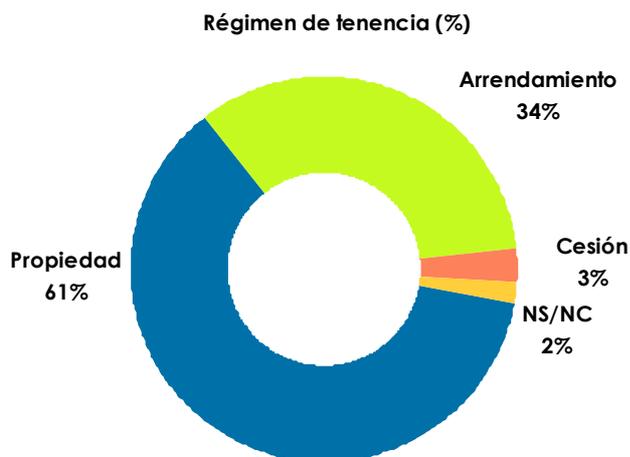


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 4.3. Régimen de tenencia

El régimen de tenencia mayoritario en las explotaciones es la **propiedad**, suponiendo el **61%** de los agricultores encuestados. El segundo régimen de tenencia en importancia es ocupado por el **arrendamiento** con un **34%**. A nivel comarcal destaca la importancia del arrendamiento en Vélez-Málaga y La Campiña, superando en esta última comarca al régimen de tenencia en propiedad.

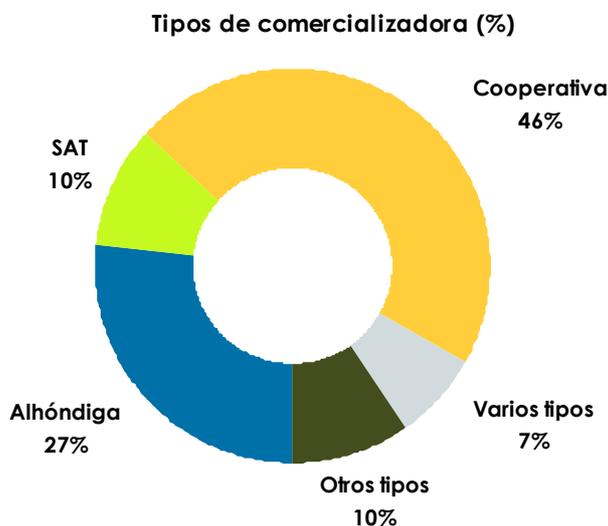
Otros regímenes de tenencia como la cesión tienen menos incidencia agrupando al 3% de los titulares.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 4.4. Tipo de comercializadora

Los agricultores entrevistados comercializan a través de distintos tipos de comercializadoras según la distribución del gráfico:



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Predomina la comercialización a través de entidades asociativas (cooperativas y SAT) frente a otras fórmulas. Las alhóndigas, normalmente con fórmula jurídica de S.L. o S.A., tienen un peso más importante en las provincias de Almería, Granada y Málaga. En Cádiz, por la coexistencia de flor cortada y hortalizas es frecuente que un agricultor comercialice a través de varias empresas con distintos sistemas. Otros tipos de comercialización agrupan principalmente a S.A. y S.L. que no comercializan mediante subasta.

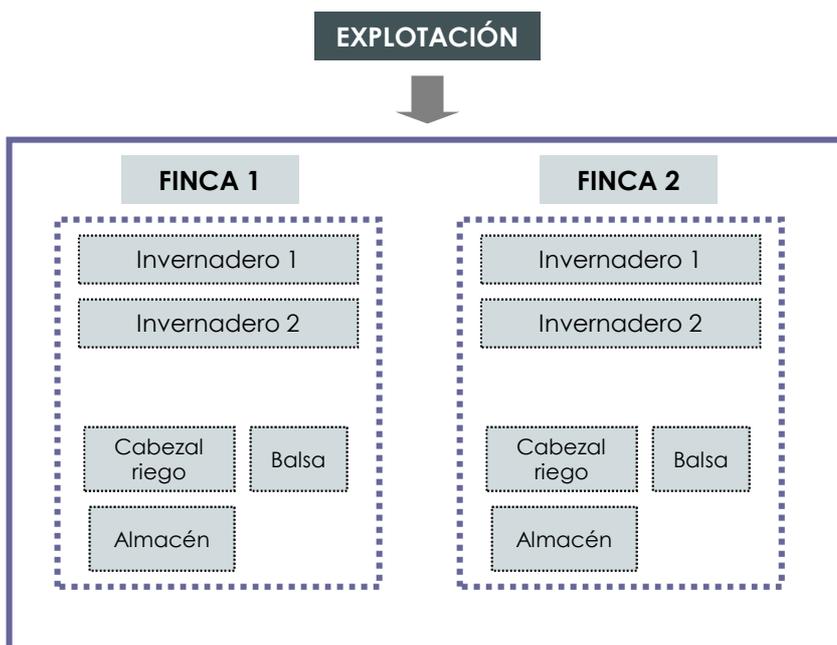
El 34% de los agricultores comercializan su producción a través de empresas que han sido reconocidas como OPFH.

## 5. Datos generales de la explotación

### 5.1. Principales parámetros de la explotación

La **explotación** es el conjunto de una o más fincas agrupadas bajo la misma gestión. A su vez cada **fincas** puede tener uno o más invernaderos.

Cada finca pertenece a un término municipal mientras que la explotación puede asociarse a uno o varios municipios en función de la ubicación de las fincas que la componen.



#### 5.1.1. Superficie media de explotación

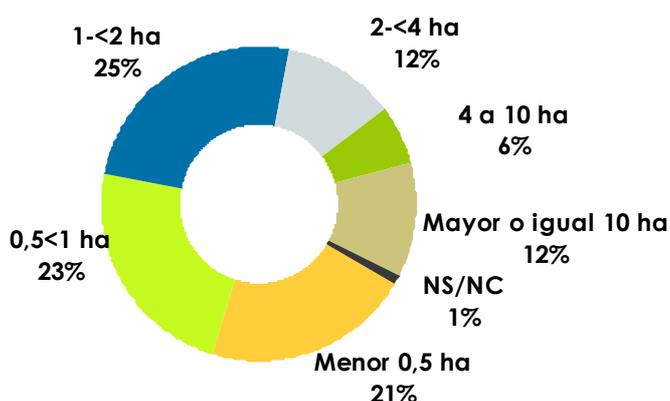
El tamaño de la explotación es un parámetro clave porque influye directamente, entre otros factores, en la rentabilidad de la explotación.

A partir de la muestra se obtiene una **superficie media de explotación** de **28.623 m<sup>2</sup>**. Existen diferencias significativas a nivel comarcal. Se debe señalar que en algunas comarcas, principalmente en Sevilla y Cádiz, las explotaciones son mixtas y no solamente se dedican al cultivo en invernadero, muchas veces complementario. Se cultivan otros productos como remolacha, hortalizas al aire libre, etc.

#### 5.1.2. Dimensión de la explotación clasificada por estratos

En el gráfico de la derecha se muestra la estratificación de las explotaciones por superficie. Se observa un reparto bastante homogéneo de los diferentes estratos inferiores a 2 ha. La dimensión más frecuente está en el intervalo **de 1 a menos de 2 hectáreas**, situándose en este tramo el **25%** de las explotaciones. El segundo segmento más amplio corresponde a explotaciones con un tamaño superior a media hectárea e inferior a 1 ha. Por otro lado se aprecia un 21% de explotaciones muy pequeñas, con menos de media hectárea y un 12%, muy grandes (con 10 hectáreas o más). Se completa el 100% con un 18% de las explotaciones **inferiores a 4 hectáreas y superiores a 2 hectáreas**.

Explotaciones por estratos de superficie (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

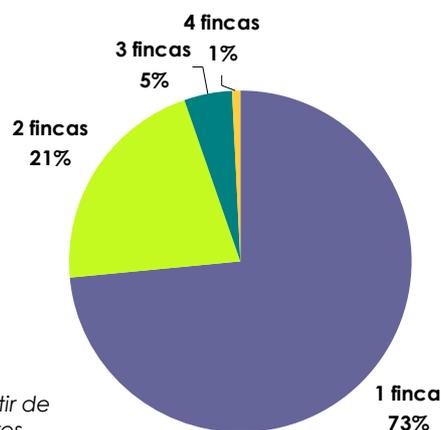
Respecto a la superficie de las explotaciones, el 55% de la superficie corresponde a explotaciones con una dimensión de 10 o más hectáreas. El 48% de las explotaciones con una dimensión entre 0,5 y menos de 2 hectáreas suponen el 23% de la superficie.

Superficie de explotación	% Superficie
Menor 0,5 ha	2%
0,5<1 ha	6%
1-<2ha	12%
2-<4ha	11%
4 a 10 ha	14%
Mayor o igual 10ha	55%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

### 5.1.3. Número de fincas por explotación

En las comarcas designadas como otras zonas el promedio de **fincas por explotación** alcanza la cifra de **1,33**. La moda o caso más frecuente en la muestra es que la **explotación** esté compuesta por **una finca**. El 73% de las explotaciones de la muestra están compuestas por una finca.

Clasificación de explotaciones por número de fincas (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 5.1.4. Superficie media invernada de la explotación

En otras zonas de Andalucía la **superficie media invernada por explotación** supone **12.424 m<sup>2</sup>**.

Considerando la superficie media de explotación, el porcentaje de **superficie invernada por explotación** alcanza un valor del **43%**. Es decir que el 57% de la superficie de la explotación está ocupada por terreno baldío o dedicado a otros cultivos, accesos, el almacén y a instalaciones exteriores del invernadero. Este porcentaje es bastante inferior al que presentan otras comarcas en las que las explotaciones se dedican prácticamente en exclusividad al cultivo en invernadero, como es por ejemplo el caso del Campo de Dalías.

### 5.1.5. Superficie media de la finca

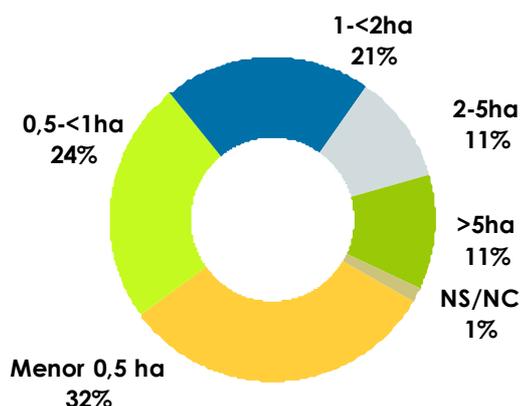
La **superficie media de las fincas de otras zonas** se sitúa en **16.051 m<sup>2</sup>**. Las comarcas de Sevilla y las Alpujarras presentan los mayores tamaños de finca mientras que el resto de comarcas alcanzan superficies que rondan 1 ha. Esta diferencia está justificada en función de la orientación productiva de la finca en estas comarcas, en las que el cultivo en invernadero no es la única actividad.

### 5.1.6. Dimensión de la finca clasificada por estratos

Clasificando la muestra por intervalos se aprecia que el **76%** de las fincas poseen una dimensión **inferior a las 2 hectáreas**. Con un mayor nivel de detalle, el estrato con mayor representatividad, un 32%, corresponde a fincas con una dimensión inferior a la media hectárea. Las fincas de más de 0,5 ha e inferiores a 2 ha suponen un 45%.

No obstante un 11% de las fincas son de gran dimensión, superiores a 5 ha.

Fincas por estratos de superficie (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 5.1.7. Número de invernaderos por finca y por explotación

En otras zonas de Andalucía el promedio de **invernaderos en una finca** asciende a **2,1**. Sin embargo, el caso más frecuente refleja **una finca con un invernadero** (46% de las fincas). El 25% de las fincas tienen 2 invernaderos y el 29% restante tienen 3 ó más.

El número de **invernaderos por explotación** se incrementa hasta una media de **2,7**.

### 5.1.8. Superficie invernada de la finca

La **superficie media invernada** por finca es de **7.159 m<sup>2</sup>**.

Teniendo en cuenta la superficie media de finca, el porcentaje de **superficie invernada en la finca** alcanza un porcentaje del **45%**. Se muestra la escasa concentración de invernaderos en estas comarcas.

### 5.1.9. Superficie media del invernadero

La **superficie media del invernadero** es de **3.649 m<sup>2</sup>**. El rango de superficie de invernadero en estas zonas es muy amplio encontrando los invernaderos más pequeños en La Vega, Vélez-Málaga y la Costa Noroeste de Cádiz. Por encima de 5000m<sup>2</sup> se sitúa el tamaño medio de las comarcas granadinas y el Bajo Almanzora.

### 5.1.10. Dimensión del invernadero clasificado por estratos de superficie

El 47% de los invernaderos tienen un tamaño comprendido entre 2.000 y 4.000m<sup>2</sup> siendo este segmento el más importante. Los invernaderos pequeños, inferiores a 2.000m<sup>2</sup>, suponen un 31% de la muestra. Por otro lado los invernaderos de mayor tamaño, de 1 hectárea o más, que alcanzan en número solamente el 4%.



*Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.*

### 5.1.11. Tabla resumen

PRINCIPALES PARÁMETROS DE EXPLOTACIÓN INVERNADA EN OTRAS ZONAS DE ANDALUCÍA	
Superficie media de explotación	28.623 m <sup>2</sup>
Nº fincas/explotación	1,3
Superficie media invernada/explotación	12.424 m <sup>2</sup>
% Superficie media invernada/explotación	43%
Nº invernaderos/explotación	2,7
Superficie media finca	16.051 m <sup>2</sup>
Nº invernaderos/finca	2,1
Superficie media invernada/finca	7.159 m <sup>2</sup>
% Superficie media invernada/finca	45%
Superficie media invernadero	3.649 m <sup>2</sup>

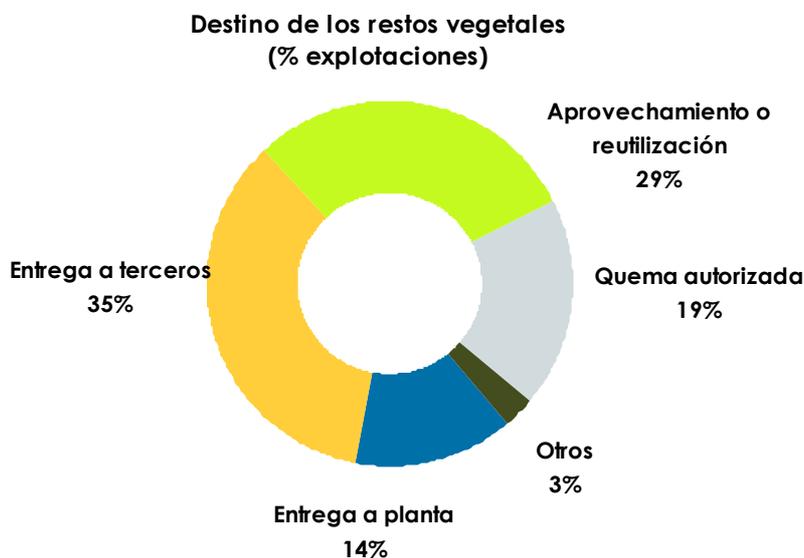
## 5.2. Restos vegetales de la explotación

La gestión de los restos vegetales en la explotación es una cuestión clave, con gran impacto medioambiental y en la sanidad de los cultivos.

Según los resultados obtenidos en las encuestas, en otras zonas de Andalucía los principales **destinos de los restos vegetales** de las explotaciones son:

- **Entrega a terceros.** Un **35%** de las explotaciones entregan los residuos vegetales a terceros, destacando los pastores y ganaderos que utilizan los restos para la alimentación animal encargándose de la recogida en la explotación.
- **Aprovechamiento o reutilización** de los restos vegetales. En el **29%** de las explotaciones se autogestionan los restos de cosecha, repartiéndose entre la utilización de los restos vegetales como **abono en verde y, en menor medida, el compostaje.** Para el uso como **abono en verde** el productor tritura los restos vegetales y posteriormente los incorpora al suelo, mezclando con estiércol. En el **compostaje** se produce la descomposición biológica aeróbica de restos orgánicos en condiciones controladas, produciéndose un humus estable.
- **Quema controlada con autorización.** Un **19%** de los productores queman los restos vegetales con autorización de los agentes forestales.
- **Entrega a un gestor autorizado** de residuos vegetales. El agricultor asume el coste del servicio de retirada y transporte a una planta de tratamiento de residuos vegetales de la cosecha. Este es el destino para el **14% de las explotaciones.**

La gestión de los restos vegetales afectados por virus están sujetas a normativa autonómica para controlar la transmisión. Los restos vegetales afectados por virus deben ser entregados al personal gestor autorizado de residuos vegetales, o depositarlas en un contenedor impermeable o similar, que deberá permanecer completamente cerrado en todo momento, bien sea mediante una tapa, mediante una malla con una densidad mínima 20x10 hilos/cm<sup>2</sup> o mediante plástico. **(Orden de 29 de diciembre de 2014. CAPDER).**



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

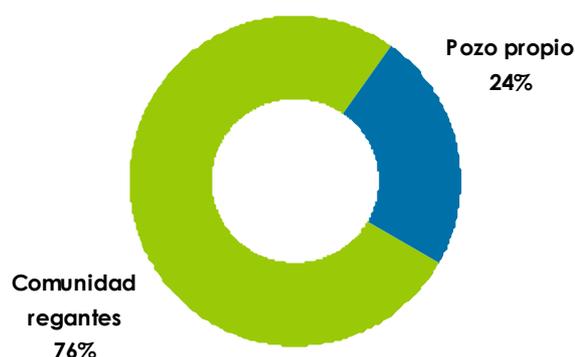
## 6. Características generales de la finca

La finca es la unidad en que se subdivide la explotación.

### 6.1. Abastecimiento y gestión del agua

Respecto a la gestión del agua en las comarcas analizadas se realiza principalmente a través de **Comunidades de Regantes.** Así se gestiona el agua de riego en el **76%** de las fincas de la muestra. Un 24% de las fincas riegan mayoritariamente con agua procedente de pozo propio de gestión privada, ya sea de uso individual o compartido entre varios agricultores.

**Origen y gestión del agua de riego (% fincas)**



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

A nivel comarcal destaca la importancia de éstos pozos en la Costa Noroeste de Cádiz donde alcanzan mayor relevancia que las Comunidades de Regantes y, en menor medida, en las Alpujarras. Por el contrario, en Sevilla, Almería y Alhama de Granada, no se encuentran pozos de gestión privada en la muestra.

## 6.2. Conexión eléctrica

Un **50% de las fincas** analizadas disponen de **suministro eléctrico**, mientras 41% no tiene conexión y un 9% no ha contestado a esta pregunta. La disponibilidad de suministro eléctrico es importante para satisfacer el consumo del motor o bomba de riego, principalmente, y la iluminación de zonas anexas como el almacén. En caso de no disponer de conexión eléctrica es habitual contar con un generador o un motor alimentado por gasoil.

La **potencia media** contratada por las fincas de este grupo de comarcas oscila entre un mínimo de **6,4 kW** en la **Comarca de la Vega** y un **máximo de 8,4 kW** en **Las Alpujarras**. El **tipo de tarifa** mayoritaria es **sin discriminación horaria**. Este tipo de tarifa ha sido contratada en el 79% de las fincas.

## 6.3. Equipamiento de riego

### 6.3.1. Balsa de riego

Se considera balsa tanto la balsa construida de obra con paredes verticales como la excavación con taludes que se impermeabilizan con una cubierta plástica (PVC o polietileno). Generalmente las balsas de obra corresponden a fincas más antiguas.

Con el propósito de almacenar agua de riego y así disponer de una regulación del caudal de riego, un **47% de las fincas** encuestadas disponen en sus instalaciones de una **balsa de riego**.

En las comarcas de la Costa Noroeste de Cádiz y Bajo Almanzora de Almería es mayor el porcentaje de fincas que no disponen de balsa de Riego respecto al resto de comarcas.

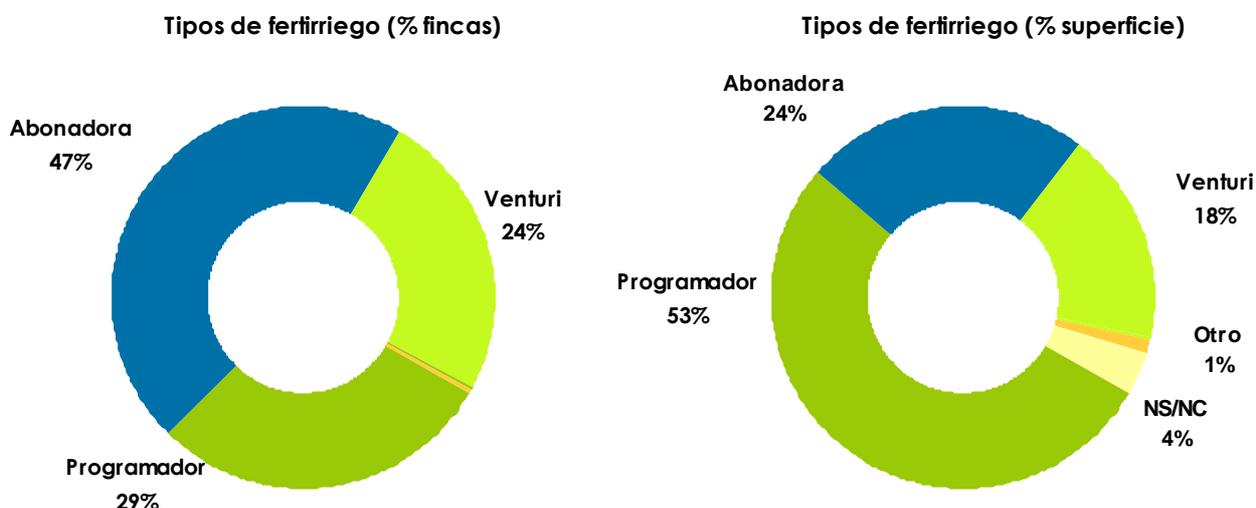
La **capacidad media** de la balsa en la comarca asciende a **1.159 m³**.

### 6.3.2. Fertirriego

El equipamiento de riego en las comarcas es un reflejo del nivel de las instalaciones de las explotaciones de invernadero. Destaca el grado de implantación de equipamientos de riego básicos como la **abonadora y el depósito de aspiración directa**, que se encuentran en el **47% de las fincas**, ocupando el primer lugar en importancia, y el **24% de la superficie**.

El **programador u ordenador de riego** ocupa el segundo lugar y está presente en el **29% de las fincas** encuestadas, aunque por superficie es el más relevante ocupando el **53% de la superficie**. Se observa, por tanto, que los programadores están en fincas con mayores superficies.

Los equipamientos que disponen de **venturis** riegan en el **24% de las fincas** y **18% de la superficie**. Otros tipos de sistemas de riego apenas tienen incidencia.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

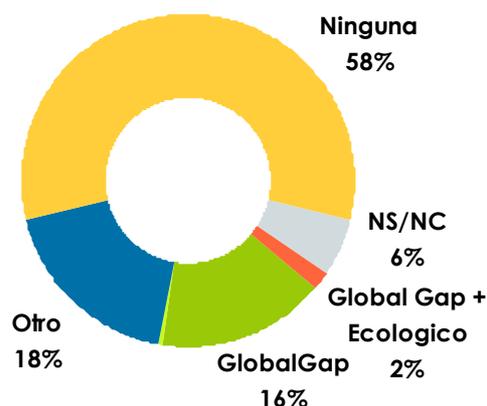
## 6.4. Certificaciones de calidad

En los resultados procedentes de las encuestas se observa que el 37% de las fincas han implantado una o más normas de calidad que certifican la producción frente a un 58% que no tienen certificados de calidad. Es un nivel bajo en comparación con las principales comarcas en superficie invernada de Almería (Campo de Dalías y Campo de Níjar y Bajo Andarax) y Granada (La Costa). Destacan las diferencias que se presentan a nivel comarcal en la implantación de certificaciones. Bajo Almanzora, Vélez-Málaga y La Vega tienen proporcionalmente menor nivel de implantación de normas de calidad.

Por encima de todas las certificaciones de calidad destaca **Globalgap** presente como única certificación en el **18% de las fincas, en un 2% coexistiendo con la producción ecológica**. Globalgap ha sido exigida a lo largo de los últimos quince años por los principales clientes de exportación de las comercializadoras, fundamentalmente holandeses y alemanes.

Se observa que otras certificaciones únicamente se localizan en la Costa Noroeste de Cádiz.

Certificaciones de calidad (% fincas)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

## 7. Características generales del invernadero

### 7.1. Alternativa de cultivo

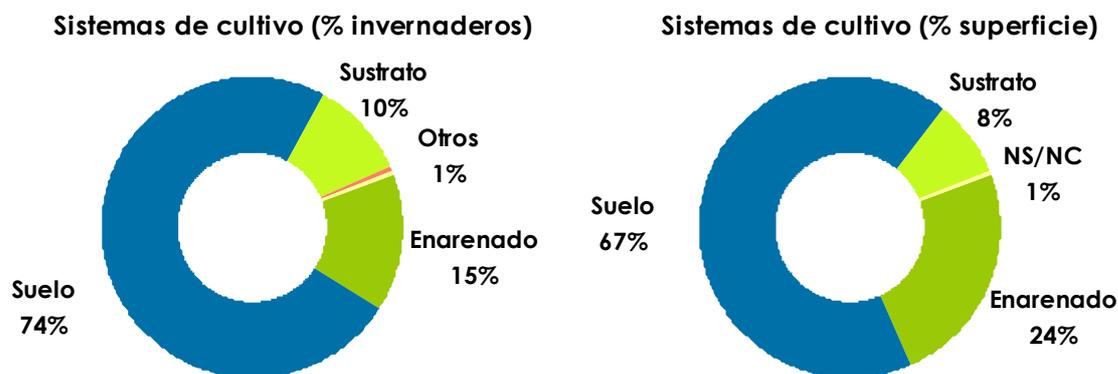
En estas comarcas, los invernaderos se destinan principalmente al cultivo de hortalizas. En las comarcas de la Costa Noroeste de Cádiz y Sevilla, se localizan invernaderos tanto de hortalizas como de flor cortada. Muchos invernaderos en los que antes se cultivaba flor cortada se han reorientado al cultivo de hortalizas buscando una mayor rentabilidad.

Los resultados muestran que en estas comarcas el cultivo predominante es el tomate de ciclo largo que se cultiva en el 39% de los invernaderos de la muestra.

Respecto a las alternativas con flor cortada lo más frecuente es un monocultivo de clavel o de clavellina. Empieza a observarse la presencia del mango en invernaderos andaluces, concretamente en la comarca de Vélez-Málaga.

### 7.2. Sistemas de cultivo

Según los resultados obtenidos en las encuestas, el sistema de cultivo en suelo natural es mayoritario utilizándose en el **74% de los invernaderos y 67% de la superficie**. Los invernaderos con cultivo en enarenado alcanzan porcentajes del 15% de los invernaderos y 24% en superficie.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

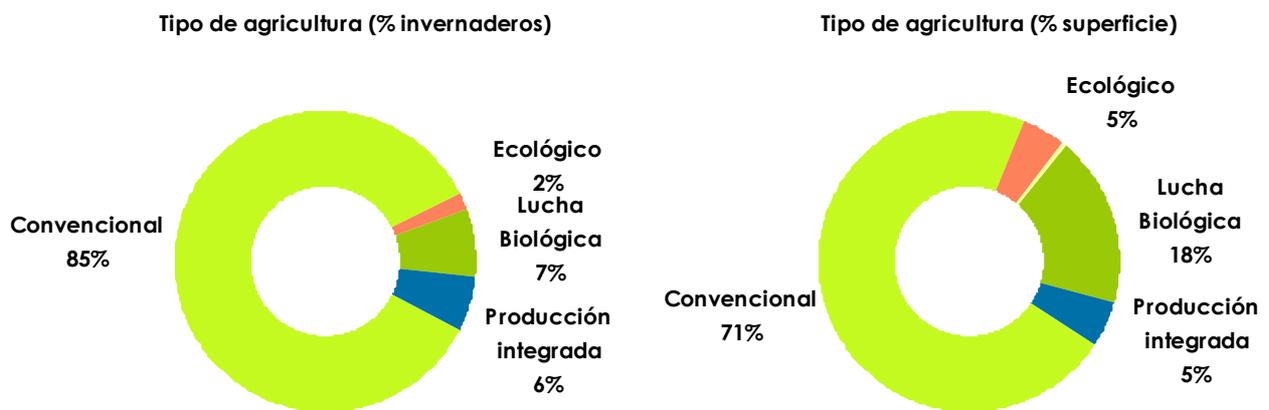
A partir de los datos, se deduce que el suelo original se utiliza en invernaderos de tamaño pequeño mientras que el enarenado se presenta en invernaderos más grandes. Por último, el cultivo en sustrato está presente en un **10% de los invernaderos y 8% de la superficie**, con mayor importancia en la Costa Noroeste de Cádiz porque es utilizado en el cultivo de la flor cortada.

### 7.3. Tipo de agricultura

Se observa la predominancia del **cultivo convencional** (85% invernaderos) frente a otros tipos de producción. Es el tipo de agricultura más representativa en todas las comarcas. Entre otros tipos de agricultura alternativos destaca la lucha biológica y la producción integrada, aunque la lucha biológica es más representativa en superficie.

La producción ecológica están presente en un porcentaje pequeño de invernaderos (2%), aunque en superficie supone más del doble.

Por zonas, el cultivo ecológico adquiere más importancia en la comarca de Vélez-Málaga mientras que en esta misma comarca y La Campiña es donde se implanta la producción integrada hallada en la muestra.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 7.4. Características de la estructura

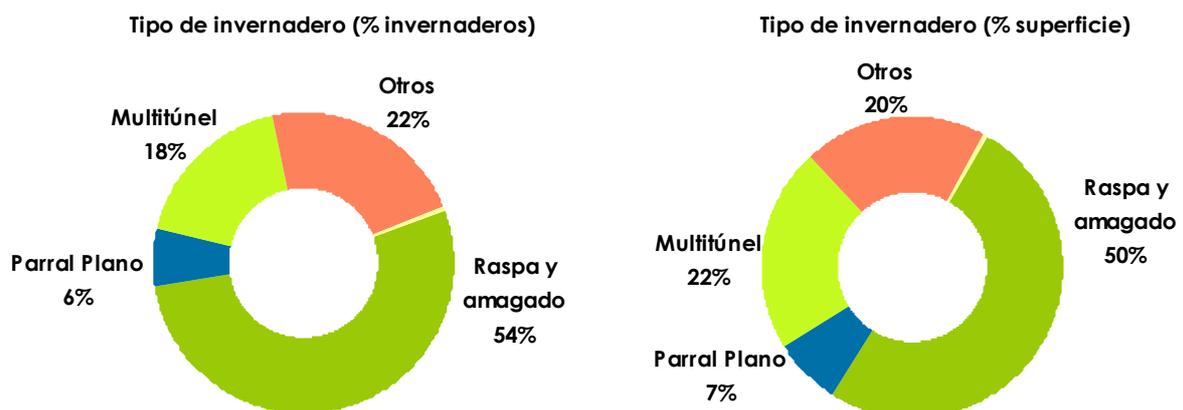
#### 7.4.1. Tipo de invernadero

Los resultados procedentes de las encuestas muestran la fuerte predominancia del **invernadero raspa y amagado**, tipo al que pertenecen un **54% de los invernaderos** encuestados que representan un **50% de la superficie**.

Otros tipos de invernaderos ocupan el segundo lugar alcanzando en estas comarcas un 22% de los invernaderos aunque en superficie disminuye a un 20% y queda relegado a un tercer puesto. Agrupa invernaderos tipo venlo utilizados para el cultivo de flor, tipo gótico, etc.

El tipo multitúnel es más representativo en las comarcas de la Costa Noroeste de Cádiz y la Campiña.

El invernadero tipo parral plano es el menos importante y ocupa un porcentaje del 6% de los invernaderos de la muestra que alcanza un 7% en superficie.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

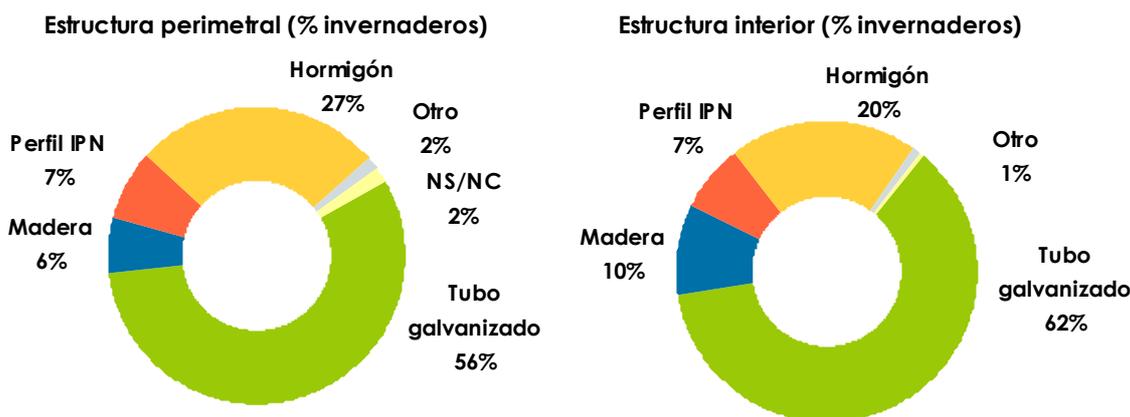
## 7.4.2. Materiales de construcción

Los **materiales** más utilizados en la construcción de la estructura son: madera, tubo galvanizado y perfiles IPN.

Tanto en el exterior como en el interior el material más importante utilizado en la estructura es el tubo galvanizado.

En el perímetro un **63%** de los invernaderos tienen **apoyos metálicos**, principalmente tubo galvanizado (56%) frente a un 7% de perfiles IPN. El hormigón es el 2º material empleado en los apoyos de la estructura perimetral, siendo contabilizado en el 27% de los invernaderos. Un 6% de los invernaderos conserva los apoyos perimetrales de madera mientras este porcentaje aumenta a un 10% en la estructura interior.

En la estructura interior se mantiene el tubo galvanizado como material utilizado mayoritariamente (62%), seguido a distancia del hormigón (20%) y la madera (10%).



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

## 7.4.3. Dimensiones

El promedio de altura en cumbre en los invernaderos de otras zonas de Andalucía es de **4,3 metros** mientras que la altura mínima llega a **2,9 metros**. El promedio de altura máxima por comarca muestra que es la única comarca con una altura máxima inferior a 4 metros es la Costa Noroeste de Cádiz. Sin embargo la altura mínima es inferior a 3 m en todas las comarcas con excepción de las Alpujarras y Vélez-Málaga.

Las alturas máximas y mínimas están directamente relacionadas con el tipo de invernadero y la edad el mismo.

Otras zonas registra mayor promedio en la altura máxima del invernadero como consecuencia de que la edad media de los invernaderos de estas zonas es inferior a 15 años. Además en esta zona están los invernaderos que se construyeron para el cultivo de flor cortada que cuentan con más altura.

## 7.4.4. Doble puerta

La **Orden del 12 de diciembre de 2001** de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía establece con carácter obligatorio desde enero de 2002 la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 10x20 hilos/cm<sup>2</sup>) en las entradas del invernadero.

En la **Orden de 29 de diciembre de 2014**, la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía ha modificado la Orden del 12 de diciembre de 2001 por la que se establecen medidas de control obligatorias y recomendadas en la lucha contra las enfermedades víricas en los cultivos hortícolas protegidos.

Entre las obligaciones de tipo estructural se encuentra la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 20x10 hilos/cm<sup>2</sup>) en todas las entradas del invernadero, de al menos 4 m<sup>2</sup> de superficie en suelo para disminuir la entrada de insectos transmisores de virus.

La **doble puerta** consiste en la colocación de una estructura interior con cubierta a modo de pasillo de aislamiento, que se sitúa entre dos puertas, la primera de acceso desde el exterior y la segunda da entrada al interior del invernadero. La segunda opción, menos costosa y posible en todo tipo de estructuras (con escasa altura, poco espacio, etc.) es la colocación de una malla antitrips a modo de cortina entre la puerta de entrada y el interior del invernadero.

Según las encuestas el porcentaje de invernaderos que tienen **doble puerta** llega al **29%** en la comarca. Es mucho menor que en otras zonas con mayor concentración de invernaderos y en las que existe una mayor incidencia de plagas.

## 7.5. Equipamiento del invernadero

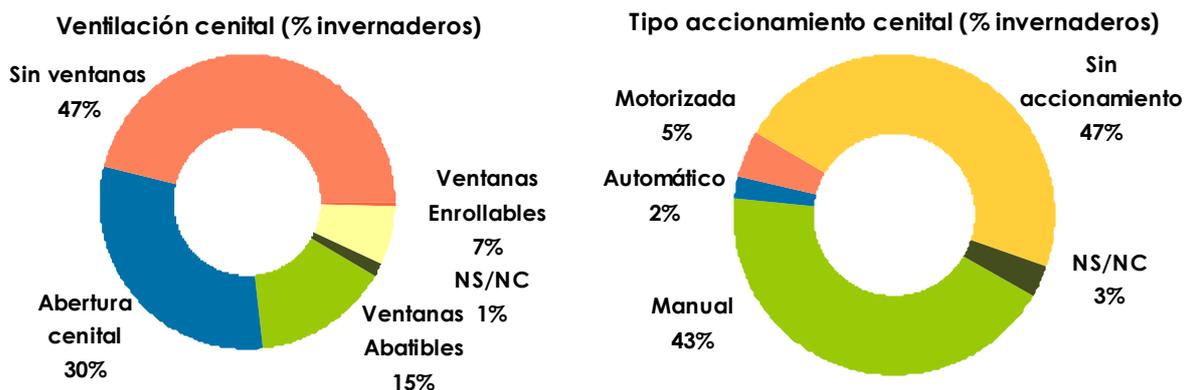
### 7.5.1. Ventanas: tipo y accionamiento

#### ➤ Ventilación cenital:

Un 47% de los invernaderos no tienen ningún tipo de ventilación cenital. En un nivel intermedio se sitúan los invernaderos sin ventanas pero con abertura cenital (30%). Por último se sitúan los invernaderos con ventanas (22%), suponiendo más del doble las ventanas cenitales del tipo abatible frente a las ventanas enrollables.

Las ventanas cenitales abatibles tienen un accionamiento mediante sistema de piñón y cremallera que permite controlar fácilmente la superficie de apertura, e incluso posibilitan el accionamiento automatizado mediante motorreductores. La automatización se realiza a través de la programación de un autómatas de manera que según la temperatura y la humedad del ambiente abre o cierra las ventanas. No obstante, el accionamiento del **43% de los invernaderos es manual**.

La ventilación motorizada y automatizada se presenta en el 5% y 2% de los invernaderos, respectivamente.

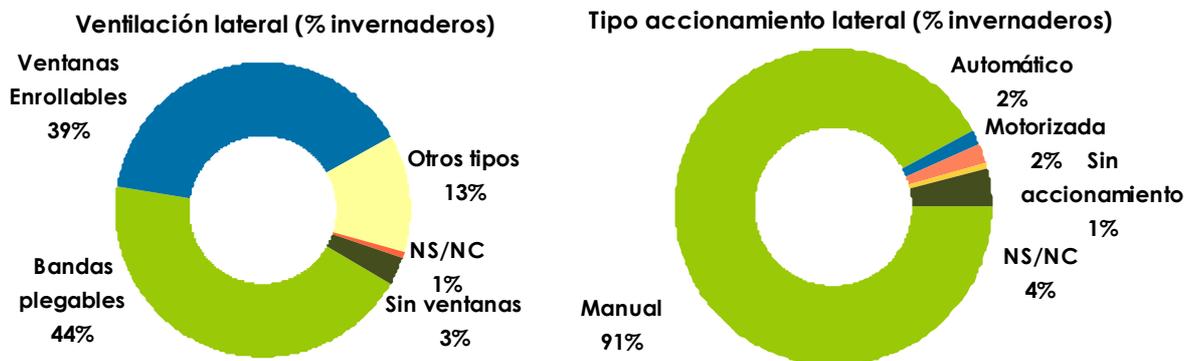


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

#### ➤ Ventilación lateral:

La práctica totalidad de los invernaderos de otras zonas de Andalucía tienen ventilación lateral. Las **bandas plegables de accionamiento manual** son el tipo de ventana lateral predominante estando presentes en el **44%** de los invernaderos. Las ventanas enrollables ocupan el segundo lugar en importancia y están presentes en el 39% de los invernaderos. Se localizan principalmente en Vélez-Málaga. Otros tipos agrupa principalmente a las ventanas abatibles.

El **accionamiento es manual** en el **91%** de los invernaderos. La presencia del accionamiento motorizado en las ventanas laterales supone un 2%, mientras que la automatización alcanza el mismo porcentaje en los invernaderos de la muestra.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

### 7.5.2. Malla anti trips

La **Orden del 12 de diciembre de 2001** de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía establece con carácter obligatorio desde enero de 2002 la colocación de mallas en las bandas y cubreras del invernadero de una densidad mínima de 10×20 hilos/cm<sup>2</sup>, excepto en aquellos casos en los que no permitan una adecuada ventilación.

Además, la legislación andaluza para producción integrada establece la obligación de instalar mallas con una densidad mínima de 10×20 hilos/cm<sup>2</sup> en las ventanas de los invernaderos de esta Comunidad Autónoma (Orden de 10 de octubre de 2007, Reglamento Especifico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos, BOJA N° 211 de 25 de octubre de 2007).

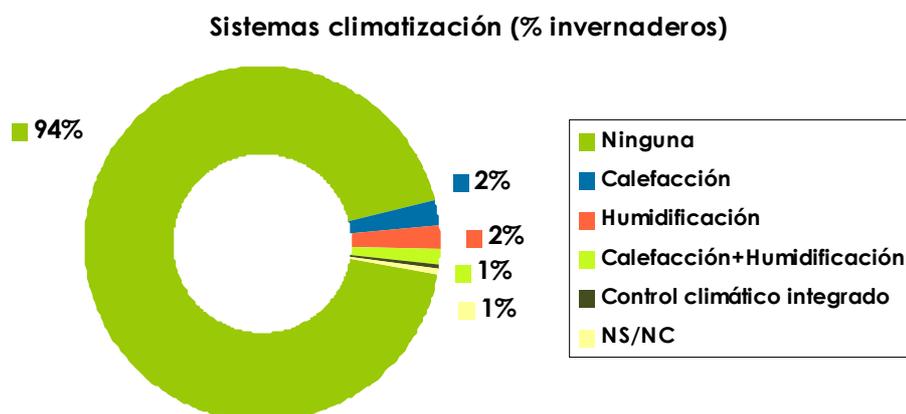
En la **Orden de 29 de diciembre de 2014**, que modifica a la Orden del 12 de diciembre de 2001, se incluyen las siguientes medidas de carácter estructural:

a) En la estructura del invernadero deberá mantenerse el plástico, mallas y cualquier otro material de cerramiento, de forma que no permita el paso de posibles insectos vectores de virus, es decir, en perfecto estado, asegurando la completa cobertura de la estructura, de tal forma que no queden espacios abiertos al exterior, salvo aquellos realizados para la evacuación del agua de lluvia de la cubierta plástica.

b) La malla que se coloque será aquella que su diseño garantice, técnicamente, niveles de exclusión del vector y porosidades adecuadas al invernadero, con una densidad mínima de 10×20 hilos/cm<sup>2</sup> en todas las zonas de ventilación del invernadero, excepto en aquellos casos en los que se justifique que no permita una adecuada ventilación del mismo. Si esto sucediera, se podrán reemplazar por mallas menos tupidas o levantar parcialmente sin retirarlas, siempre y cuando dentro del invernadero no existan plantas con síntomas de virus y el cultivo se encuentre en buen estado fitosanitario.

Según las encuestas realizadas, actualmente, el **52% de los invernaderos** tienen instaladas mallas antiinsectos en las aberturas de ventilación como medida preventiva contra la entrada de insectos plaga.

### 7.5.3. Sistemas de climatización



En la encuesta se han considerado dentro de los sistemas de climatización la **humidificación, calefacción, ventilación forzada, pantallas de sombreado y combinaciones de varios sistemas.**

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Según los datos obtenidos en las encuestas un porcentaje muy bajo de invernaderos dispone de algún sistema de climatización, concretamente un 5%. Dentro de los sistemas de climatización destacan la humidificación y la calefacción, presentes ambos en un 2% de los invernaderos de la muestra. La combinación de ambos sistemas se han instalado en el 1% de los invernaderos respectivamente.

El control climático integrado está implantado en el 0,4% de los invernaderos de la muestra. No se han hallado en la muestra otros sistemas como las **pantallas de sombreo**.

## 8. Cambios y mejoras en la explotación

### 8.1. Mejoras realizadas en la explotación

En el estudio se ha preguntado a los productores acerca de las **mejoras realizadas en la explotación en los últimos 10 años**. Los agricultores que han realizado mejoras en los diez últimos años suponen un **76%** de la población de la muestra.

Se diferencia entre las mejoras aplicadas a nivel de explotación, finca e invernadero. En la siguiente tabla se indica el % de explotaciones, fincas e invernaderos en los que se ha realizado la inversión y de que partida se trata.

Mejoras en la explotación	%Explotaciones
Adquisición de maquinaria	0%
Aumento del tamaño de la explotación	4%
Mejoras en la finca	% Fincas
Renovación de la instalación de riego	21%
Programador de riego	17%
Mejoras en el invernadero	%Invernaderos
Mejora estructura invernadero	25%
Nueva construcción	20%
Doble puerta	10%
Instalación ventanas	9%
Cambio a sustrato	8%
Sistema humidificación	2%
Otras mejoras	4%
Recogida aguas pluviales	3%
Calefacción	3%
Automatización de ventanas	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Las mejoras en la explotación no tienen un gran impacto

A nivel de finca las mejoras realizadas están relacionadas con la instalación de riego. Destaca la **renovación de la instalación de riego** que se ha llevado a cabo en el 21% de las fincas. Un avance importante en el sistema de riego ha sido la adquisición de un programador por parte de un 17% de las fincas.

La **mejora de la estructura** constituye la partida más significativa a nivel de invernadero con un 25%. Con porcentaje inferior en un 5% se sitúa la construcción de un nuevo invernadero. Con porcentajes cercanos o iguales al 10% le siguen la instalación de una doble puerta y ventanas y el cambio a sustrato.

Tanto la mejora de la estructura del invernadero como la renovación de la instalación de riego pueden ser mejoras o formar parte del mantenimiento de la explotación.

Las restantes mejoras son minoritarias y se centran en un aumento del nivel tecnológico en el invernadero, que requieren una inversión importante y mayor cualificación en el manejo.

### 8.2. Mejoras previstas en la explotación

Respecto a las **mejoras previstas en los próximos 5 años** los agricultores entrevistados vinculan éstas a los resultados económicos de las próximas campañas y a la concesión de financiación para la realización de dichas mejoras. No obstante, un **49%** de los agricultores tienen previstas inversiones en mejoras en el plazo de 5 años.

El porcentaje de agricultores que tienen previsto realizar cada una de las partidas se desglosa en la siguiente tabla:

Mejoras previstas en los próximos 5 años	%agric
Programador de riego	13%
Adquisición de maquinaria	13%
Renovación de la instalación de riego	9%
Mejora estructura invernadero	8%
Otras mejoras	8%
Nueva construcción	7%
Cambio a sustrato	7%
Instalación ventanas	6%
Aumento del tamaño de la explotación	6%
Doble puerta	5%
Calefacción	4%
Automatización ventanas	3%
Control climático	2%
NS/NC	2%
Sistema humidificación	1%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Según los datos obtenidos las mejoras previstas continúan en la misma línea de las mejoras realizadas en los 10 últimos años, manteniéndose entre las acciones más importantes, las relativas a la mejora y modernización de la instalación de riego. Destaca también la adquisición de maquinaria con un 13%. En un segundo nivel las mejoras previstas se enfocan a la modernización de la estructura del invernadero, nueva construcción y otras mejoras.

Las mejoras relativas al aumento de tecnificación en los invernaderos se pretenden implantar en menos del 5% de los invernaderos de la muestra.

En líneas generales, los agricultores de estas zonas se muestran cautos a la hora de acometer mejoras en sus instalaciones a medio y corto plazo.

## 9. Conclusiones

La muestra analizada está dispersa en siete comarcas agrarias de 5 provincias andaluzas:

- En Almería, la comarca de Bajo Almanzora.
- En Granada, las comarcas de Alhama y Las Alpujarras.
- En Málaga, la comarca de Vélez-Málaga.
- En Cádiz, la Costa Noroeste de Cádiz.
- En Sevilla, las comarcas de La Vega y La Campiña.

Existen varios factores que inciden directamente en el estado y características de las explotaciones de invernadero en las comarcas estudiadas:

- **La orientación productiva de la explotación.** En función de que la explotación se dedique exclusivamente al cultivo en invernadero o también se comparta con otros cultivos al aire libre y/o actividades ganaderas, definirá el perfil de la misma. El ejemplo de convivencia de cultivos en invernadero y al aire libre se observa principalmente en explotaciones de Sevilla y Cádiz que cuentan con una superficie elevada de explotación. El caso de explotaciones solo con invernaderos se localiza en Almería.
- **Tipo de cultivo en invernadero.** Los productos cultivados en los invernaderos de la muestra son mayoritariamente hortalizas, plantas ornamentales y flor cortada. El cultivo condiciona el tipo de invernadero, así los invernaderos tipo venlo de vidrio se adaptan a la perfección al cultivo de flor cortada, no utilizándose normalmente para cultivar hortalizas.
- **Las exigencias de cada producto** en particular pueden limitar su elección en función del tipo de invernadero con que se cuente y viceversa. Por ejemplo, un invernadero de escasa altura se adapta mejor a cultivos de menor porte como puede ser el calabacín.

- Otros factores como la **dedicación del productor** a la actividad agraria como única actividad y la **edad**, influyen las características de la explotación, tanto de estructura, dimensión, así como la propia producción. Es decir, si el agricultor se dedica de forma exclusiva a la agricultura o posee otra ocupación combinando y/o complementando con otra actividad (turismo rural, hostelería, construcción, etc). Por tanto, las inversiones que se realizan en explotaciones que suponen un complemento de la renta son inferiores y este hecho se puede reflejar en las características y estado de los invernaderos.

La interacción de estos factores, en los que intervienen las decisiones del productor, así como otras variables dependientes de la situación y características de la zona, determinan una heterogeneidad muy acusada en las explotaciones de invernadero de las comarcas estudiadas.

## 10. Definiciones

- **Explotación agraria:** Es el conjunto de bienes y derechos organizados empresarialmente por su titular en el ejercicio de la actividad agraria, primordialmente con fines de mercado, y que constituye en sí misma una unidad técnico-económica. **(Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias).**

La explotación puede estar formada por una o varias fincas que están bajo una misma gestión. Estas fincas pueden localizarse en el mismo municipio o en distintos municipios pertenecientes generalmente a la misma comarca agrícola.

- **Finca agrícola:** Unidad compuesta por invernadero/s, cabezal de riego, almacén, balsa de riego (en su caso), cuarto de baño y el resto de superficie destinada a zonas de acceso, márgenes, etc. Cada finca pertenece a un término municipal mientras que la explotación puede asociarse a uno o varios municipios en función de la ubicación de las fincas que la componen.
- **Titular de la explotación:** La persona física, ya sea en régimen de titularidad única o en régimen de titularidad compartida inscrita en el registro correspondiente, o la persona jurídica, que ejerce la actividad agraria organizando los bienes y derechos integrantes de la explotación con criterios empresariales y asumiendo los riesgos y responsabilidades civil, social y fiscal que puedan derivarse de la gestión de la explotación. **(Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias).**
- **Agricultor profesional:** La persona física que siendo titular de una explotación agraria, al menos el 50 % de su renta total la obtenga de actividades agrarias u otras actividades complementarias, siempre y cuando la parte de renta procedente directamente de la actividad agraria de su explotación no sea inferior al 25 % de su renta total y el volumen de empleo dedicado a actividades agrarias o complementarias sea igual o superior a la mitad de una Unidad de Trabajo Agrario. A estos efectos se considerarán actividades complementarias la participación y presencia de la persona titular, como consecuencia de elección pública, en instituciones de carácter representativo, así como en órganos de representación de carácter sindical, cooperativo o profesional, siempre que éstos se hallen vinculados al sector agrario. También se considerarán actividades complementarias las de transformación de los productos de la explotación agraria y la venta directa de los productos transformados de su explotación, siempre y cuando no sea la primera transformación especificada en el apartado 1 del artículo 2, así como las relacionadas con la conservación del espacio natural y protección del medio ambiente, el turismo rural o agroturismo, al igual que las cinegéticas y artesanales realizadas en su explotación. **(Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias).**
- **Régimen de tenencia:** Forma jurídica bajo la cual actúa el titular en la explotación agrícola de las tierras. Las formas más usuales son: propiedad, arrendamiento, cesión y aparcería.

❖ **Propiedad:** poder directo e inmediato sobre una superficie, por la que se atribuye a su titular la capacidad de disponer de la misma, sin más limitaciones que las que imponga la ley.

❖ **Arrendamiento rústico:** contratos mediante los cuales se ceden temporalmente una o varias fincas, o parte de ellas, para su aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal a cambio de un precio o renta **(Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de arrendamientos rústicos)**. La Ley 26/2005, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de Arrendamientos Rústicos cambia algunos artículos que afectan a la regulación de los contratos de arrendamiento.

❖ **Aparcería:** Por el contrato de aparcería, el titular de una finca o de una explotación cede temporalmente su uso y disfrute o el de alguno de sus aprovechamientos, así como el de los elementos de la explotación, ganado, maquinaria o capital circulante, conviniendo con el cesionario aparcerero en repartirse los productos por partes alícuotas en proporción a sus respectivas aportaciones. (**Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de arrendamientos rústicos**).

La Ley 26/2005, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de Arrendamientos Rústicos realiza modificaciones sobre el régimen jurídico de la aparcería.

❖ **Cesión:** Se trata de un derecho real limitado de goce o aprovechamiento que recae sobre bienes inmuebles de carácter perpetuo o por tiempo indefinido, aunque sea redimible a voluntad del censatario, y además transmisible. El censatario tiene derecho a gozar de la finca objeto del censo, transmitir la finca a título oneroso y lucrativo. Y como obligaciones pagar el canon fijado y las contribuciones y demás impuestos que afecten a la finca censada.

Hay dos clases de censo: reservativo y consignativo. El primer tipo es más frecuente porque se transmite la propiedad y se utiliza en la transmisión familiar de padres a hijos.

El censo reservativo es cuando una persona cede a otra el pleno dominio de un inmueble una pensión anual que debe pagar el censatario. Se trata por tanto de una transmisión del dominio de una finca de censalista a censatario y a cambio de una pensión que por tiempo indefinido debe pagar este último con cargo a la finca, constituyéndose así al mismo tiempo que se transmite la propiedad, un derecho real limitado sobre ésta en favor del transmitente.

• **Tipos de comercializadoras:** Por el sistema de comercialización se ha distinguido entre alhóndigas, cooperativas, Sociedades Agrarias de Transformación (SAT) y otro tipo de comercializadoras.

❖ **Alhóndigas:** Las alhóndigas de frutas y hortalizas son empresas donde de forma libre el comprador y el vendedor comercializan sus productos y el precio se fija mediante un sistema de subasta a la baja. Las formas jurídicas más usuales son Sociedad Anónima (S.A.) y Sociedad Limitada (S.L.).

❖ **Cooperativas:** Las cooperativas agrarias están integradas por titulares de explotaciones agrarias, ganaderas o forestales o de actividades conexas a las mismas, teniendo esta consideración, principalmente, las de venta directa de los productos aportados a la cooperativa por sus socios o adquiridos de terceros en las condiciones establecidas por la ley; las de transformación de los productos de los socios o terceros en iguales condiciones y las de producción de materias primas para las explotaciones de los socios.

Las cooperativas agrarias pueden tener como objeto social cualquier servicio o función empresarial ejercida en común en interés de sus socios, entre las que destacan la industrialización y la comercialización de la producción agraria, el aprovisionamiento a los socios de los productos que necesiten, la mejora de los procesos de producción agraria, la promoción del desarrollo rural, la gestión del ahorro, del crédito y los seguros de los socios, etc.

❖ **SAT:** Las Sociedades Agrarias de Transformación (SAT) son sociedades civiles de finalidad económico-social en relación a la producción, transformación, y comercialización de productos agrícolas, ganaderos o forestales, la realización de mejoras en el medio rural, promoción y desarrollo agrarios, así como a la prestación de servicios comunes relacionados con dichos conceptos. Por tanto, poseen personalidad jurídica propia y su habilitación precisa en primer lugar de su constitución y en segundo lugar de su inscripción en el Registro correspondiente.

Además, las SAT pueden asociarse o integrarse entre sí para desarrollar las mismas actividades creando una agrupación de SAT también con personalidad jurídica y capacidad para obrar.

•**Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH):** Las OPFH son entidades asociativas con personalidad jurídica propia (Cooperativas, Sociedades Agrarias de Transformación, Sociedades Mercantiles) constituidas por productores de frutas y hortalizas o entidades que los agrupen. Estas entidades deben reunir unos requisitos mínimos en cuanto a número de socios y valor de la producción comercializada para poder ser reconocidas como tales OPFH por los Estados Miembros, y se deben comprometer a cumplir determinadas normas en relación con su objeto, organización y funcionamiento.

Las OPFH pueden acceder a ayudas financieras comunitarias para la constitución de un fondo financiero, denominado Fondo Operativo, que servirá para financiar el contenido del respectivo Programa Operativo que la entidad tenga aprobado para un período de 3 a 5 años. El Programa Operativo no es sino el Plan de Acción establecido por la OPFH en el cual desglosa el conjunto de inversiones y acciones que pretende llevar a cabo en la anualidad que se trate (inversiones en explotaciones agrícolas, en naves de manipulado y comercialización, en medidas de calidad e innovación, certificación, etc...).

La aprobación de los Programas Operativos, es decir, del conjunto de medidas que van a ser subvencionadas con fondos europeos, corresponde a las Comunidades Autónomas o Regiones de los diversos Estados Miembros de la Unión.

El sector de frutas y hortalizas de la Unión Europea está regulado en el Reglamento (UE) nº1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº 1234/2007.

Asimismo el Reglamento Delegado (UE) nº 499/2014 de la Comisión, de 11 de marzo de 2014, complementa los Reglamentos (UE) nº1308/2013 y (UE) nº1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, y modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 543/2011 de la Comisión en relación con los sectores de las frutas y hortalizas y de las frutas y hortalizas transformadas.

•**Fertirriego:** consiste en la aplicación de fertilizantes disueltos en el agua de riego para la nutrición de las plantas. Es una práctica generalizada que al combinarse con el sistema de riego por goteo optimiza el consumo de agua y de fertilizantes o abonos. El equipo de fertirrigación se ubica en el cabezal de riego, dentro almacén. La clasificación de los tipos de fertirriego<sup>(1)</sup> es:

❖**Abonadora:** Consiste en un tanque hermético, generalmente fabricado con fibra, donde se disuelven los fertilizantes y que se conecta a la red de riego para distribuir la disolución. Este es el sistema más simple, y el que inicialmente se utilizaba en los invernaderos almerienses. La distribución presenta una baja uniformidad porque no se realiza de forma proporcional al caudal de riego.

❖**Depósitos de aspiración directa mediante bomba.** En estos equipos se conecta un depósito, donde se disuelven los abonos, a la tubería de aspiración de la bomba principal de la red de riego. La succión que realiza la bomba provoca la absorción de la mezcla de agua y fertilizantes contenida en el depósito. Es posible la regulación del aporte de fertilizantes a la red a través de una válvula y un caudalímetro, aunque directamente depende de la presión de funcionamiento de la bomba.

❖**Venturi:** Este sistema suele constar de tres o cuatro depósitos diferentes, cada uno de los cuales enlaza a su propio Venturi, y se conectan a la tubería y por la depresión originada en el Venturi, se realiza la succión de la solución de abonado, inyectándose así al circuito principal. Los tanques o depósitos son para los elementos NPK, el Ca y los microelementos y ácido nítrico. Estos equipos permiten mayor control de la fertilización que los sistemas anteriores.

❖**Ordenadores o programadores de riego.** Complementan a los dosificadores de abono mediante inyección de las soluciones nutritivas a presión en la red mediante una bomba auxiliar consiguiendo una dosificación bastante exacta de los fertilizantes. El control mediante ordenador o automatismos permite que el aporte de nutrientes se realice en función de las necesidades del cultivo. La inyección se realiza en función de la CE y el pH y considera porcentajes de tiempo de inyección de los diferentes depósitos.

(1)Para definir los tipos de fertirriego se ha utilizado como fuentes de información los siguientes trabajos publicados:

-Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

-Magán, J.J.; (2014). Fertirrigación en Horticultura Intensiva. Editorial: Cajamar Caja Rural.

•**Certificaciones de calidad:** Los protocolos de calidad certificables más extendidos en las explotaciones invernadas son:

❖**GLOBALGAP** es una norma que abarca todo el proceso de producción del producto certificado, desde el primer momento (como pueden ser puntos de control de semillas o plantas de vivero) y todas las actividades agropecuarias subsiguientes, hasta el momento en que el producto es retirado de la explotación. El objetivo es establecer una norma única de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), aplicable a diferentes productos y capaz de abarcar la globalidad de la producción agrícola.

Certificando la norma UNE 155.000 se obtiene el estado equivalente a GLOBALG.A.P. IFA V4.0 de acuerdo con el proceso de homologación de GLOBALGAP. Este hecho es habitual en muchas explotaciones y para evitar confusiones en la encuesta no se ha diferenciado entre la certificación GLOBALGAP y la certificación UNE con homologación a GLOBALGAP.

❖**Producción integrada.** Se define como los sistemas agrícolas de obtención de vegetales que utilizan y aseguran a largo plazo una agricultura sostenible, introduciendo en ella métodos biológicos y químicos de control, y otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del medio ambiente y la productividad agrícola, así como las operaciones realizadas para la manipulación, envasado, transformación y etiquetado de productos vegetales acogidos al sistema.

Es muy importante señalar que el uso de insectos auxiliares en la lucha contra plagas o control biológico está ampliamente extendido. No obstante, no debe confundirse con la producción integrada, en la que también se utiliza el control biológico pero que debe estar certificada mediante auditoría de una Entidad de Certificación autorizada por la CAPDER que cumple el Reglamento Específico del producto con todos los requisitos específicos para que el producto pueda ser certificado bajo la marca Producción Integrada de Andalucía.

Son los Reglamentos Técnicos Específicos para cada cultivo, los que definen las prácticas agrícolas obligatorias, prohibidas y recomendadas para cada uno de ellos. De esta forma, en cada Reglamento se contemplan desde la preparación del terreno, la siembra o la plantación, la fertilización, el riego los tratamientos fitosanitarios, la recolección, la poda y otros. El cumplimiento de estas normas es vigilado por las Empresas de Certificación y Control.

Actualmente, en Andalucía existen Reglamentos Específicos de P.I. para hortalizas bajo abrigo (tomate, calabacín, melón, sandía, pepino, pimiento, berenjena y judía), entre otros productos.

❖**Producción ecológica.** La producción ecológica es un sistema de producción agrícola, ganadera y de alimentos, protegida por una norma Europea. Esta norma se publica en forma del Reglamento de la Unión Europea (Reglamento CE 834/2007 y sus normas de desarrollo). Su contenido combina:

- Las mejores prácticas ambientales
- Un elevado nivel de biodiversidad
- La preservación de recursos naturales
- La aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal
- Una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales

Así pues, los métodos de producción ecológicos desempeñan un papel social doble, aportando, por un lado, productos ecológicos a un mercado específico que responde a la demanda de los consumidores y, por otro, bienes públicos que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural.

❖**Nature's Choice** es una normativa propiedad de la cadena de distribución Tesco, cuyo ámbito cubre todo tipo de fruta, verdura y ensaladas frescas, tanto en producción convencional como ecológica, que se suministran en el Reino Unido.

• **Sistemas de cultivo:** Los principales sistemas de cultivo respecto al soporte en el que se desarrollan las plantas son:

❖ **Enarenado:** El sistema enarenado (o arenado de suelos) consiste en cubrir la superficie del terreno de cultivo con una capa de arena sílicea que actúa reteniendo la humedad. En los invernaderos almerienses la elaboración de este tipo de suelo es algo más compleja. En el enarenado almeriense, al suelo se incorpora una capa de unos 20 cm o más de espesor de tierra de naturaleza franco-arcillosa o franca, capa que constituye el suelo de cultivo. A continuación se incorpora el horizonte orgánico compuesto fundamentalmente de estiércol (a una dosis de unos 10 kg/m<sup>2</sup>) del que parte se suele mezclar con el suelo y parte se deja formado una capa sobre el mismo. Por último se incorpora la capa de arena de entre 8 y 10 cm de espesor<sup>(2)</sup>.

Con el objetivo de abaratar el coste del enarenado a veces se elimina la capa de arcilla quedando sobre el suelo la capa de materia orgánica y la capa superficial de arena.

El enarenado requiere un mantenimiento que consiste en la aportación de materia orgánica al suelo, bien renovando toda la capa de estiércol (retranqueo) o solamente en las líneas de cultivo (carillado).

❖ **Suelo natural:** Se denomina suelo natural al suelo original del invernadero.

❖ **Sustrato:** El cultivo en sustratos consiste en la sustitución del suelo por un medio material poroso donde se desarrolla el sistema radicular de las plantas, que recibe los nutrientes de una solución nutritiva que presenta las concentraciones más idóneas de cada uno de los elementos esenciales para el crecimiento óptimo de las mismas<sup>(3)</sup>. Existen numerosos sustratos. Entre los más utilizados están la perlita, fibra de coco y lana de roca.

❑ La **perlita** es un silicato de aluminio que proviene de rocas volcánicas y es sometido a un proceso de fragmentación y un tratamiento a altas temperaturas en hornos (1.000°C). Este sustrato es un material inerte, de una alta porosidad y con una elevada capacidad de retención de agua y nutrientes.

❑ La **lana de roca** se fabrica a partir de rocas diabasas que se mezclan en un proceso de fundición a altas temperaturas (1.600°C) con piedras calizas y carbón.

❑ La **fibra de coco** es un sustrato constituido por las fibras de la cáscara del coco. Tiene gran porosidad, alta capacidad de retención de agua y a diferencia de los dos sustratos anteriores presenta una alta capacidad de intercambio catiónico y es biodegradable produciendo un menor impacto ambiental que los sustratos minerales.

• **Tipos de agricultura:** Atendiendo principalmente a los métodos empleados para luchar o controlar la presencia y/o propagación de plagas y enfermedades en los cultivos de hortalizas protegidas, se han definido 4 tipos de agricultura:

❖ **Agricultura convencional:** Este tipo de agricultura se basa en el empleo de la lucha química para mantener el cultivo libre de plagas.

❖ **Lucha o control biológico:** En este tipo de agricultura se utilizan insectos auxiliares o enemigos naturales con el objetivo de reducir o incluso llegar a combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinada. El empleo de insectos auxiliares se combina con otros métodos como el uso de fitosanitarios para controlar el nivel de insectos vectores en el cultivo.

*En la Orden de 29 de diciembre de 2014 de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, que modifica la Orden de 12 de diciembre de 2001, por la que se establecen las medidas de control obligatorias, así como las recomendadas en la lucha contra las enfermedades víricas en los cultivos hortícolas, se determina como obligatorio priorizar el control biológico de insectos vectores de virus en todos los cultivos, como medida más eficaz para la prevención del efecto de los insectos vectores y sus virosis, siempre bajo criterios estrictamente técnicos, que justifiquen la opción del control de plagas escogida a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Se emplearán estrategias contrastadas y eficaces con organismos de control biológico (OCBs), desde el inicio de la plantación hasta el arranque, con el objetivo de asegurar un correcto estado fitosanitario de los cultivos.*

(2) Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009).

(3) Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

❖ **Producción Integrada:** se define anteriormente en el apartado de certificaciones de calidad.

❖ **Agricultura ecológica:** se define anteriormente en el apartado de certificaciones de calidad.

• **Tipos de invernadero:** Los principales tipos de invernadero clasificados en función de la estructura son:

❖ **Parral Plano:** Invernadero cuya cubierta es horizontal o plana, lo que obliga a perforar el plástico para evitar el colapso de la estructura cuando llueve<sup>(4)</sup>.

❖ **Raspa y amagado:** También se denomina invernadero parral multicapilla. El invernadero raspa y amagado es una evolución y adaptación del tipo parral plano con mejoras en el diseño, mayor volumen interior y mayor superficie, que cuenta con varias capillas o módulos que pueden ser simétricos o asimétricos respecto al eje de la cubierta. Presenta mayor altura en la zona central del invernadero y va disminuyendo hacia las bandas, permitiendo la recogida o evacuación del agua de lluvia. Este invernadero sigue utilizando el método de sujeción del plástico del parral plano que se realiza deslizando el plástico entre un doble tejido de alambre.

Es el invernadero que mejor se ha adaptado a la zona ya que la relación coste/rentabilidad es buena y presenta mejor comportamiento ante los fuertes vientos de la provincia. La mayoría de los invernaderos que se construyen actualmente corresponden a este tipo.

❖ **Multitúnel:** Invernadero caracterizado por la forma curva de su cubierta y por su estructura totalmente metálica, de tubo galvanizado. El plástico se fija a perfiles tipo omega mediante diversos sistemas de taqueo.

Este tipo de invernadero se está extendiendo en la actualidad en explotaciones con alta tecnificación, por su mayor capacidad para el control de las variables microclimáticas.

• **Tipos de ventilación:** La ventilación es un factor decisivo para el control de las variables microclimáticas en el invernadero (**temperatura, humedad y concentración de CO<sub>2</sub>**). La elección de la **superficie de ventilación, tipo de ventanas**, ubicación y distribución son los criterios más importantes en el diseño de la ventilación de un invernadero. Según su ubicación en el invernadero se distingue entre **ventanas cenitales** situadas en la parte superior y **ventanas laterales** situadas en las bandas del invernadero.

❖ **Ventilación cenital.** Los principales tipos de ventanas cenitales de los invernaderos son:

❑ **Abertura cenital.** En los invernaderos del tipo parral plano la ventilación cenital se realiza mediante un hueco longitudinal de anchura variable (0,5-1 m de anchura), cubierto con malla antiinsectos que queda continuamente abierto al exterior. Para cerrar el hueco de debe deslizar manualmente el plástico entre las dos mallas de alambre que forman parte de la estructura.

❑ **Ventana cenital abatible.** Estas ventanas están constituidas por una pequeña estructura metálica unida a la malla de alambres mediante un eje de giro y las bridas de apoyo de las barras de mando, que accionan las ventanas mediante un sistema de piñón y cremallera.

❑ **Ventanas cenitales piramidales.** Un tipo particular de ventanas cenitales que se pueden utilizar en los invernaderos tipo plano y raspa y amagado es el piramidal, constituido por dos ventanas enrollables colocadas a ambos lados de la cubierta que pueden moverse sobre una estructura metálica de forma triangular. Estas ventanas presentan la ventaja de poder abrirse a barlovento o sotavento según sea necesario, aunque generan mayor sombreado, suponen una mayor carga para la estructura y son más caras que los otros tipos anteriormente comentados.

(4) Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009). Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida Almeriense. FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería)

❖ **Ventilación lateral.** Los principales tipos de ventanas laterales y su descripción<sup>(5)</sup> se detallan a continuación:

□ **Bandas deslizantes o plegables.** Consiste en dejar suelto el borde superior de las láminas de plástico situadas en los laterales del invernadero, de forma que éste puede deslizarse entre las dos mallas de alambre que constituyen el cerramiento lateral. Actualmente se utilizan cuerdas, atadas al borde superior del plástico, que se hacen pasar por poleas situadas en la parte superior de los laterales, lo que facilita la subida y bajada del plástico.

□ **Ventanas enrollables.** Este sistema consiste en sujetar el plástico, que va a cubrir la abertura de ventilación, por su borde superior a la estructura perimetral. El borde inferior de la lamina de plástico se enrolla varias vueltas a un tubo de hierro galvanizado se fija a este mediante ataduras de alambre. Para abrir la ventana se enrolla el plástico al tubo, mediante una manivela situada en uno de sus extremos y para cerrarla se desenrolla el plástico.

• **Pantallas de sombreo:** Son pantallas que constan de tira de película de poliéster, tiras de aluminio y filamentos para la sujeción de la estructura. Las tiras de aluminio reflejan más del 90% de la radiación solar. El número de tiras de aluminio determina la eficacia del sombreo y la capacidad de ventilación de la pantalla ya que el aire caliente fluye a través de las bandas de aluminio. Con las pantallas de sombreo se consigue reducir la radiación y las altas temperaturas durante el día. Durante la noche, refleja la radiación de onda larga de las plantas hacia el interior<sup>(6)</sup>. Es mayoritaria su colocación en el interior del invernadero y es importante tener en cuenta que el sombreo debe asociarse a un sistema de ventilación eficiente que permita la eliminación de calor mediante la extracción del aire cálido del interior del invernadero<sup>(7)</sup>.

• **Ventilación forzada:** Los sistemas de ventilación forzada consisten en establecer una corriente de aire mediante ventiladores extractores, en la que se extrae aire caliente del invernadero y el volumen extraído es ocupado inmediatamente por aire de la atmósfera exterior. Con este sistema se pretende asemejar las condiciones existentes en el interior y exterior del invernadero<sup>(8)</sup>. Permite evitar humedades excesivas dentro del invernadero propias de las épocas frías y del amanecer y anochecer. También ayuda a evitar temperaturas excesivas en épocas de calor. Debe combinarse con un buena ventilación pasiva lateral y cenital.

Además es posible combinarlos con sistemas de nebulización y paneles evaporativos ofreciendo unos resultados óptimos en refrigeración de invernaderos<sup>(9)</sup>.

#### • **Humidificación:**

❖ El sistema de nebulización (**fog cooling**) se basa en la pulverización de agua en forma de pequeñas gotas en el intervalo de diámetros de 2-60 µm (ASHRAE, 1972) con el objetivo de incrementar la superficie de agua en contacto con el aire. Se trata de una pulverización a través de una red de boquillas situadas sobre cultivo y cercana a la cubierta del invernadero<sup>(10)</sup>.

❖ El **sistema de paneles evaporadores (evaporative pad cooling)** se basa en forzar, mediante una succión provocada por grupos de extractores en el interior del invernadero, el paso del aire exterior a través de paneles permeables permanentemente mojados con agua, que humedecen el aire que entra en el invernadero y lo enfrían.

(5) Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

(6) Información procedente de la web de Novedades Agrícolas

(7) Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

(8) Información de la web Agrosistemas del Sur.

(9) Información de la web Intergrow Greenhouses.

(10) Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009). Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida Almeriense. FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería).

- **Calefacción**<sup>(11)</sup>: El calor cedido puede ser aportado al invernadero básicamente mediante dos sistemas:

❖ **Sistema de calefacción por agua caliente**, son recomendados en localizaciones con temperaturas mínimas exteriores bajas donde se precisan diferenciales de temperatura entre el interior y el exterior elevados; con cultivos que presentan una temperatura mínima óptima exigente; y en proyectos donde se pretende llevar a cabo la explotación con una elevada productividad y un grado de tecnificación elevado.

Se caracterizan por disponer de un centro de producción del calor, donde uno o varios generadores cubren la demanda, y de distintas redes que transportan el calor demandado a los diferentes sectores.

Los generadores empleados, calderas de agua caliente normalmente (por combustión de biomasa, gas o gasóleo), cuentan con distinta tecnología y diseño, en función de su mayor o menor potencia y rendimiento. Los sistemas más comunes son:

- ❑ **Calefacción por agua a alta temperatura (hasta 90° C)**, la distribución del calor al invernadero se realiza mediante un sistema de tuberías de hierro situadas a nivel del suelo (raíles), en la canal (a modo opcional en lugares con altas precipitaciones de nieve) o a nivel de cultivo (mantiene la temperatura a nivel foliar de la planta).
- ❑ **Calefacción por agua a baja temperatura ( $\pm 40^\circ$  C)**, la distribución del agua caliente se realiza a través de un sistema de tuberías de polietileno colocadas a nivel de suelo próximas a la planta.

❖ **Sistema de calefacción con generadores de aire caliente**, sistemas recomendados en localizaciones con temperaturas mínimas exteriores suaves, con cultivos que presentan una temperatura mínima óptima no muy exigente, o en proyectos donde se pretende acometer una mejora en la explotación mediante una mayor precocidad y productividad del cultivo en fechas frías con un grado de tecnificación medio. También son una solución adecuada en proyectos donde se precisa disponer de un equipamiento únicamente para su operación como seguridad frente a las heladas. Los más empleados son los generadores por combustión indirecta; estos aparatos funcionan con gasóleo o gas y están dotados de un intercambiador de calor dentro del cual se separan los residuos de la combustión para llevarlos hacia el exterior, en la parte exterior del intercambiador un flujo de aire limpio es calentado e impulsado al interior del invernadero. Un adecuado número y disposición de los generadores, junto con un adecuado caudal de aire y dardo de alcance de los ventiladores, permite una distribución adecuada del aire caliente en todo el volumen del invernadero.

- **Sistemas integrales de control climático**: se basan en el empleo de un ordenador central al que se conectan un conjunto de sensores, que recogen las variaciones de los distintos parámetros respecto a unos valores programados inicialmente. Se trata de una pequeña estación meteorológica que registra valores de temperatura exterior e interior, humedad relativa, velocidad del viento, la iluminación, etc. Estos sistemas a su vez pueden estar conectados a los sistemas de fertirriego y de regulación climática. Los sensores o automatismos se distribuyen en diferentes sectores, pudiendo funcionar cada uno de forma autónoma. En el controlador central se recoge la información captada por los sensores, se coordinan las actuaciones, y se envían las órdenes a los distintos sectores.

(11) Información de la web Invernaderos IMA

## 11. Referencias bibliográficas

Búsqueda de la información disponible y trabajos previos de caracterización de explotaciones e invernaderos en Andalucía: FIAPA, Cajamar, Universidad, etc.

Los principales documentos de referencia son:

- Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.
- Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009). Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida Almeriense. Almería: FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería).

- Fernández Sierra, C. y Pérez-Parra, J. J., (2004). Caracterización de los invernaderos de la provincia de Almería. Almería: Editorial Cajamar.
- García Martínez, M.C. (2011). La adopción de tecnología en los invernaderos mediterráneos. Almería. Almería: Cátedra Cajamar de Economía y Agroalimentación de la Universidad de Almería.
- El modelo económico almeriense basado en la Agricultura intensiva: un modelo de desarrollo alternativo.(2004). Almería: Editorial Cajamar.
- Cartografía de cultivos bajo plástico en la provincia de Huelva. Campaña 2014. (2014). Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Magán Cañas, J. J. (2014). Fertirrigación en Horticultura Intensiva. Almería: Fundación Cajamar
- Sánchez-Guerrero, M.C., Alonso, F. J., Lorenzo, P. y Medrano, E. (2010). Manejo del Clima en el Invernadero Mediterráneo. Almería: IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera).
- Lao, M. T. y Jiménez, S. (2002). Los suelos enarenados del sureste español. Almería: Dossier Expo Agro Almería.
- Diagnóstico del sector fresero de Huelva (2003). Sevilla: Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental. Año 2013. (2014) Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Censo Agrario de 2009. (2011). Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- Anuario de estadísticas agrarias y pesqueras de 2012. (2013). Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Artés, E. M. y García, A. V. (2002). Diseños muestrales en el tiempo. Almería: Escobar impresores, S.L.
- Pita, S., (2010). Determinación del tamaño muestral. La Coruña: [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com)
- SIGPAC 2014.