

Caracterización de las explotaciones de invernadero de Andalucía: Campo de Níjar y Bajo Andarax (Almería)



Marzo 2015

AUTORES Y AGRADECIMIENTOS

La Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, a través de D^a 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

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 ubicadas en el levante almeriense.
- Oficina Comarcal Agraria Bajo Andarax-Campo de Tabernas (Almería)
- Delegación Territorial de Almería de la CAPDER.
- D^a 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. **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE PRODUCCIÓN**
5. **DATOS GENERALES DEL TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN**
 - 5.1. **Género**
 - 5.2. **Edad**
 - 5.3. **Régimen de tenencia**
 - 5.4. **Tipo de comercializadora**
6. **DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN**
 - 6.1. **Principales parámetros de la explotación**
 - 6.2. **Restos vegetales en la explotación**
7. **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**
8. **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INVERNADERO**
 - 8.1. **Alternativa de cultivo**
 - 8.2. **Sistemas de cultivo**
 - 8.3. **Características de la estructura**
 - 8.4. **Equipamiento del invernadero**
9. **CAMBIOS Y MEJORAS EN LAS EXPLOTACIÓN**
 - 9.1. **Mejoras realizadas en la explotación**
 - 9.2. **Mejoras previstas en la explotación**
10. **CONCLUSIONES**
11. **DEFINICIONES**
12. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Introducción

A principios de la década de los sesenta con los planes de desarrollo agrario del IRYDA (Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario) comenzaron en Almería, concretamente en la comarca del Campo de Dalías, las primeras iniciativas de cultivo bajo plástico.

En la zona del Bajo Andarax los primeros invernaderos llegan más tarde. La larga tradición existente en el cultivo del tomate al aire libre en la Vega de Almería, se extiende a partir de los años 60 a La Cañada y El Alquíán llegando hasta el municipio de Níjar. Es en los años 70 cuando se construyen las primeras estructuras invernadas y se introduce la técnica del enarenado con el propósito de poder cultivar en invierno.

Desde esos tiempos hasta la actualidad las explotaciones han ido evolucionando y el desarrollo tecnológico de la horticultura almeriense ha sido espectacular, al mismo tiempo que se ha producido una expansión del cultivo en invernadero tanto en la provincia de Almería como en otras zonas de Andalucía.

En la actualidad 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. Fruto de ello, sólo entre 2001 y 2013 (incluyendo por tanto los años de profunda crisis económica) la superficie de invernaderos en el litoral oriental de Andalucía se ha incrementado en un 11%, pasando de 24.454 a 32.660 ha. A partir de esta superficie invernada, en 2013, el valor de la producción hortícola almeriense ascendió a 1.777 millones de euros, representando el 22% de la producción vegetal andaluza y el 18% del valor total de la rama agraria.

En cuanto al volumen de producción, en 2014 Almería alcanzó los 5,4 millones de toneladas, el 56% de la producción hortícola andaluza, produciéndose más de la mitad como cultivo protegido bajo plástico. Asimismo, en esta anualidad, las exportaciones agroalimentarias almerienses* alcanzaron los 2,4 millones de toneladas, con un valor de 2.136 millones de euros, lo que situó a Almería como la principal provincia exportadora andaluza con el 36% del volumen y el 26% del valor agroalimentario exportado por Andalucía. Es incuestionable, por tanto, la importancia de la producción hortícola almeriense y, concretamente, la producción en invernadero

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 documento está orientado a la Comarca del levante almeriense, segunda comarca en importancia en Almería y en Andalucía en superficie invernada, y zona con una gran potencial de proyección y expansión en la agricultura intensiva bajo plástico.

*Incluye bebidas

2. Objetivos

Con este estudio la CAPDER se marca el objetivo principal de caracterizar las explotaciones de invernadero en la comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax. 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.

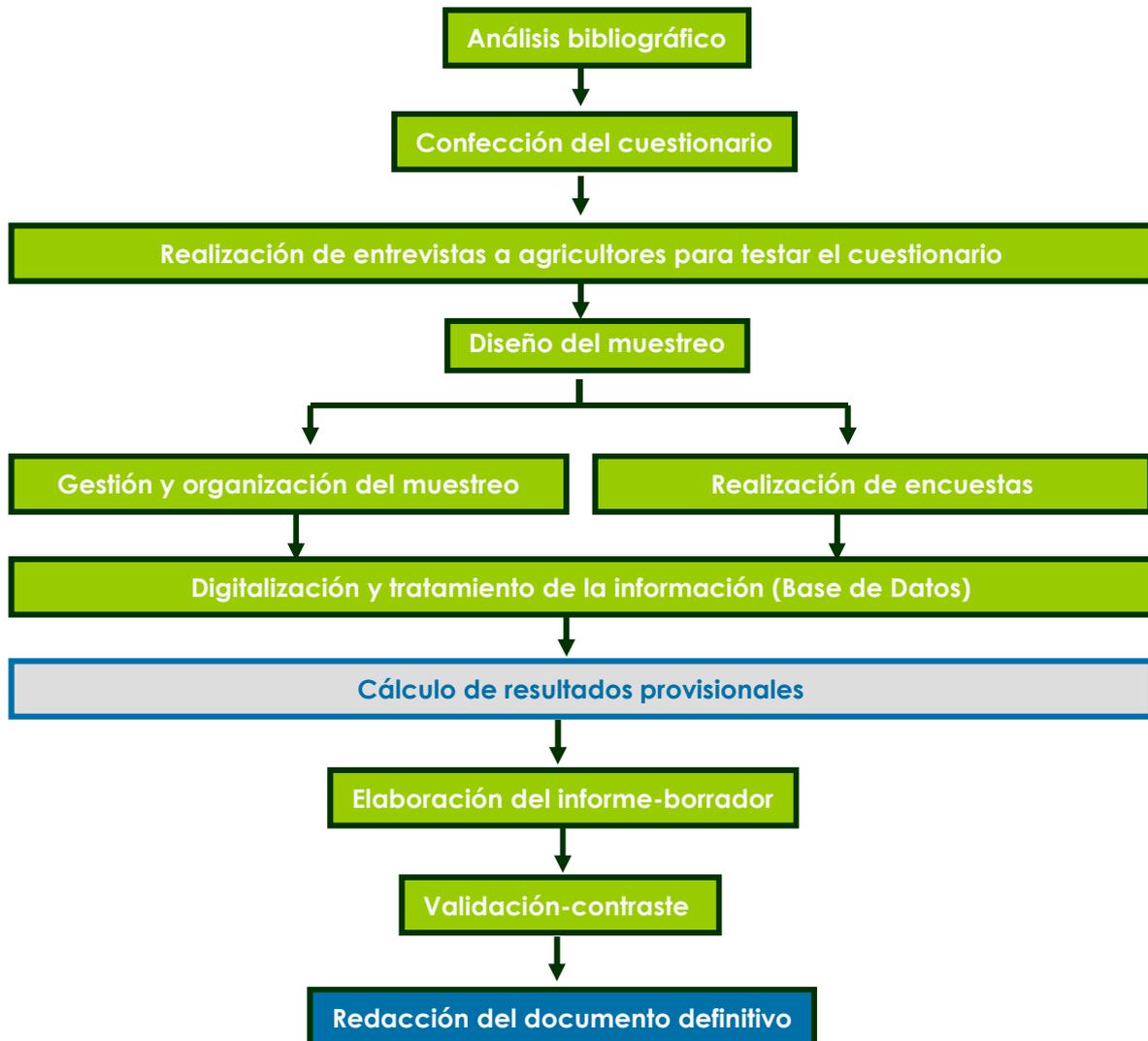
Otros objetivos que se abordan son:

- **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 la 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 conocimiento más profundo de la situación de las explotaciones invernadas en el Campo de Níjar y Bajo Andarax y la evolución estructural de las mismas, 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

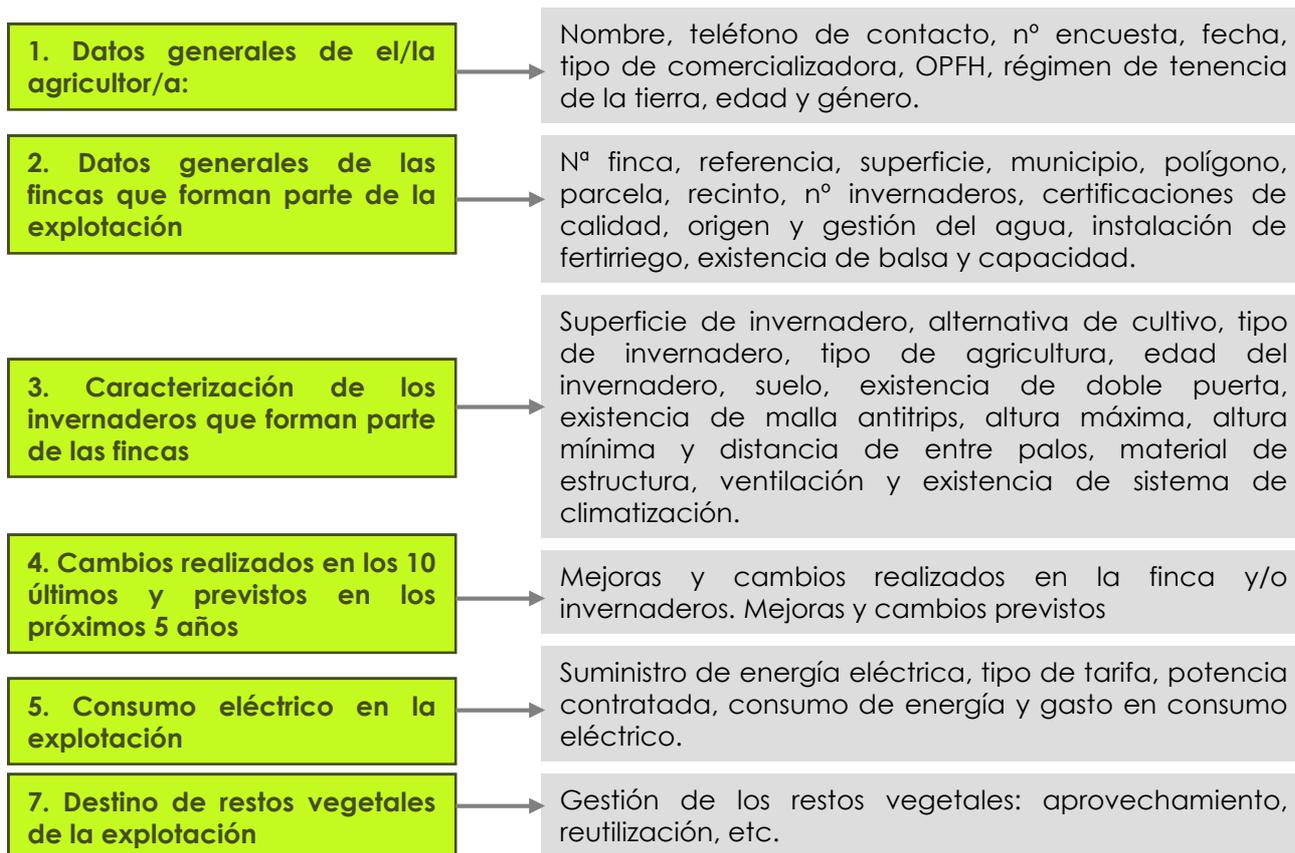
Búsqueda de la información disponible y trabajos previos de caracterización de explotaciones e invernaderos en Andalucía: FIAPA, Cajamar, Universidad, etc.

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).

La zona del levante almeriense se designa como la comarca agraria del **Campo de Níjar y Bajo Andarax** y agrupa a los municipios de Benahadux, Carboneras, Gádor, Huércal de Almería, Níjar, Pechina, Rioja, Santa Fe de Mondújar, Viator y Almería. Esta comarca, según SIGPAC (2014), aglutina una superficie invernada de **7.570 hectáreas**, que suponen el 25,6% de la superficie invernada de Almería y el 21,4% 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).

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 **284 encuestas** con una superficie asociada de **574 has** invernadas distribuidas entre los diferentes municipios que componen la Comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax.

3.1.5. Gestión y organización del muestreo

Para establecer contacto con los titulares de explotación se ha contado con la colaboración de **17 empresas comercializadoras** con distintas formas jurídicas (sociedades anónimas, cooperativas y S.A.T. mayoritariamente) ubicadas en los municipios de Almería y Níjar.

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.

En la Comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax se realizan **entrevistas presenciales**, a titulares de **284 explotaciones** equivalentes a un total de **574 hectáreas**. Las entrevistas se han realizado desde mayo hasta agosto de **2014**.

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).

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.

Se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Se ha velado para que la muestra no presentase un sesgo ocasionado por el tipo de empresa que proporcionaba el contacto, incluyendo en la muestra a titulares que comercializan su producción a través de distintos sistemas (alhóndigas, entidades asociativas...).
- 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, aportarían los resultados del estudio.

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

La comarca del Bajo Andarax y Campo de Níjar es muy extensa y existen diferencias muy notables entre explotaciones modernas con marcado carácter empresarial, de gran tamaño y altamente tecnificadas, y explotaciones familiares más pequeñas y antiguas con escasa tecnificación. En muchos casos la zona de ubicación está directamente relacionada con las características de la explotación. Las explotaciones de las zonas de expansión de Níjar no son comparables a otras zonas tradicionales como áreas de La Cañada ubicadas en la Vega de Almería.

Con el objetivo de evitar el sesgo en la muestra se decide **estratificar** el muestreo en función de la **superficie invernada del municipio**.

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

Los resultados medios comarcales relativos a las fincas e invernaderos son ponderados con la superficie invernada de cada municipio 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.

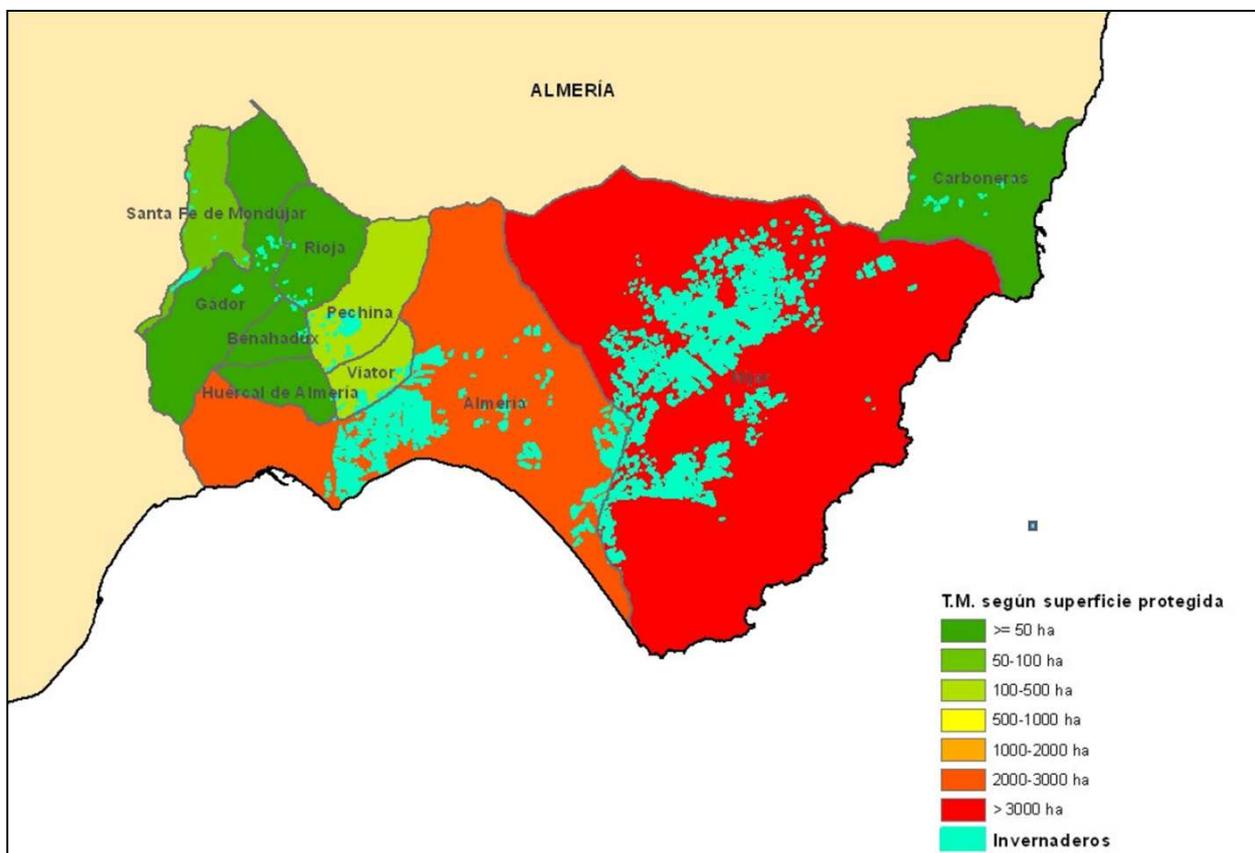
3.1.10. Redacción del documento definitivo

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

4. Descripción general de la zona de producción

La **comarca agraria** denominada **Campo de Níjar-Bajo Andarax** se ubica al sureste de la provincia de Almería formando parte del ámbito de la OCA denominada Bajo Andarax-Campo de Tabernas. Agrupa a diez municipios: **Benahadux, Carboneras, Huércal de Almería, Níjar, Pechina, Gádor, Rioja, Santa Fé de Mondújar, Viator y Almería**. En extensión destaca el municipio de Níjar seguido por Almería.

En la imagen se muestra la distribución de los invernaderos y clasificación de términos municipales de acuerdo a la superficie detectada en la comarca de Campo de Níjar y Bajo Andarax según la teledetección, destacando la concentración de la mayor parte de la superficie invernada de la comarca en los municipios de Níjar y Almería.



Fuente: Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental. Año 2013. Julio de 2014. CAPDER

El agua superficial prácticamente no existe en una zona árida que se caracteriza por precipitaciones escasas, irregulares y torrenciales. El principal **origen del agua** de riego es subterráneo extrayendo el agua empleada en la comarca de los acuíferos del subsuelo. Los acuíferos presentan problemas de salinización debido a la sobreexplotación y la intrusión marina por lo que el agua presenta una **conductividad eléctrica** bastante alta. A priori es un factor desfavorable que condiciona la elección del cultivo y por este motivo cultivos muy sensibles a la salinidad como es el caso del pepino y la judía no se cultivan en esta área.

En la última década además del agua subterránea existe la posibilidad de regar con aguas de otros orígenes procedentes de la **desalinización** de agua de mar y depuración de **aguas residuales**. El objetivo es regular la explotación de los acuíferos de la comarca.

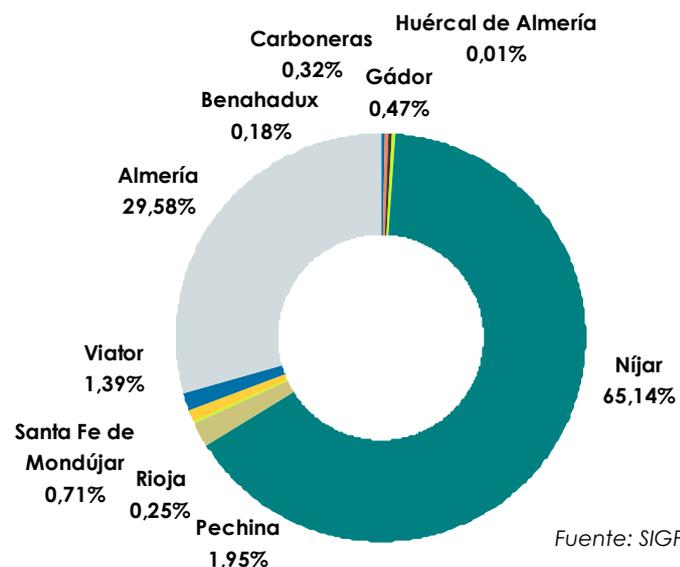


Existe una fuerte especialización del cultivo del **tomate** en la comarca. La salinidad de agua y suelo unido las condiciones medioambientales de la zona proporcionan al producto calidad y unas características organolépticas diferenciales respecto a otros lugares de producción. Sin embargo las mezclas de agua y la expansión de los invernaderos a zonas con mejor calidad del agua han permitido el cultivo de otros productos que se adaptan a las condiciones existentes.

Los cultivos relevantes en la comarca por detrás del tomate son el calabacín, y la sandía y el melón tipo piel de sapo en primavera.

La comarca Campo de Níjar y Bajo Andarax aporta al total provincial una **superficie invernada de 7.570 hectáreas**, que se distribuye por municipios como se indica en el siguiente gráfico:

Superficie invernada por municipio en la comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax



Destacan los municipios de **Níjar** con un 65,14% de la superficie invernada de la comarca y **Almería** con un 29,58% de la superficie. El municipio de Níjar tiene una extensión superficial muy grande de 601 km² y es una zona en expansión debido a la superficie disponible.

Las principales actividades económicas de la comarca son la agricultura de invernadero y el turismo.

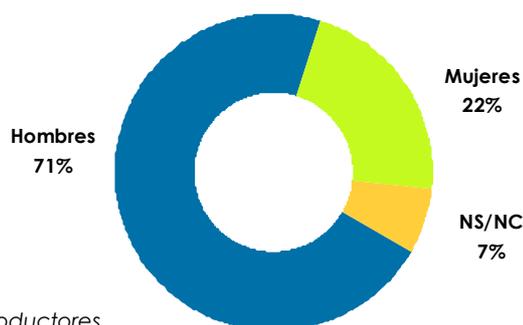
5. Datos generales del titular de la explotación

5.1. Género

En el Campo de Níjar y Bajo Andarax el **71%** de los titulares de explotación entrevistados corresponde al **género masculino**.

La proporción de mujeres titulares en los municipios de Níjar y Almería es similar y se sitúa entre un 22 y 23%.

Género del titular de la explotación (%)



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

5.2. Edad

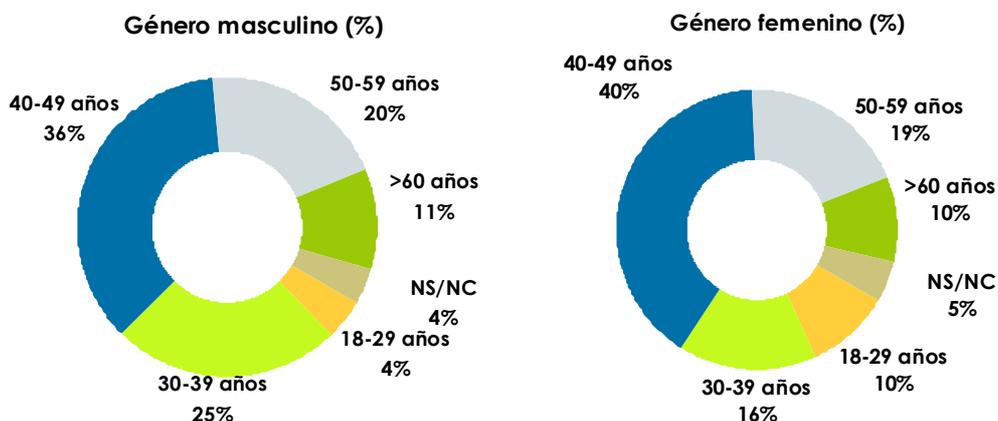
La **edad media** del productor es de **45 años**. El intervalo de edad de la muestra oscila entre un mínimo de 18 años y un máximo de 72 años.

La edad media de la muestra es ligeramente superior a la publicada en el estudio "Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida de Almería" (FIAPA, 2010) correspondiente a la campaña 2005/06, que asciende a 43 años.

Edad (años)	% Titulares
18-29	5,28%
30-39	21,13%
40-49	34,51%
50-59	18,66%
≥60	9,86%
NS/NC	10,56%
Total	100,00%

Por intervalos, se observa que cerca del 26% de los titulares tienen una edad inferior a 40 años. Los titulares con una edad comprendida entre 40 y 49 años agrupan al 35% de los agricultores encuestados.

En la siguiente tabla se muestran los titulares clasificados por intervalos de edad, y en los gráficos se diferencia además por género.



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

Diferenciando **la edad por géneros** se observa que el mayor porcentaje de titulares del género masculino se sitúa entre 40-49 años, aunque en el caso de las mujeres este intervalo es superior en 4%. El porcentaje de titulares definido como jóvenes agricultores es de un 29% en el género masculino frente a un 26% en el género femenino.

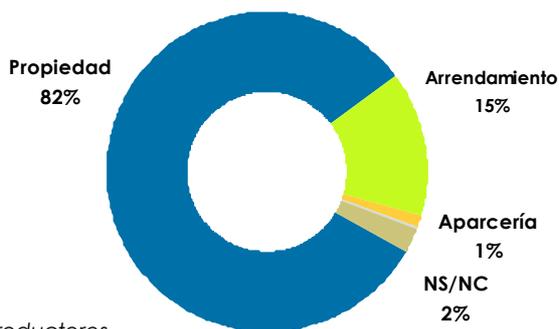
Comparando la edad media por género no existen diferencias, tanto el género femenino como el masculino con titularidad de la explotación tienen una edad media de 45 años. Llama la atención que el porcentaje de mujeres muy jóvenes con edades comprendidas entre 18 y 29 años es superior en un 6% al de los hombres con la misma franja de edad.

5.3. Régimen de tenencia

El régimen de tenencia mayoritario en las fincas que conforman la explotación es la **propiedad**, suponiendo el **82%** de los agricultores encuestados.

El segundo régimen de tenencia en importancia es ocupado por el **arrendamiento** con un **15%**. Otro regímenes de tenencia tienen poca incidencia.

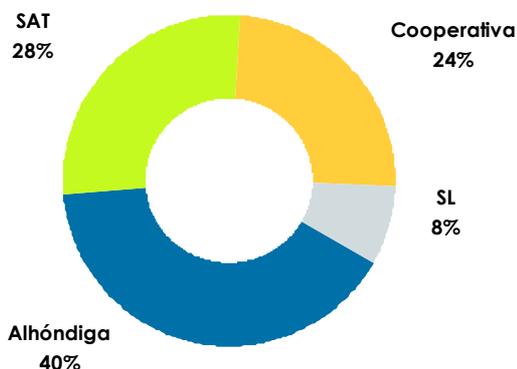
Régimen de tenencia mayoritario (%)



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

5.4. Tipo de comercializadora

Tipos de comercializadora (%)



Un **40%** de los productores comercializan por el sistema de **subasta** y un **52%** comercializan directamente a través de **entidades de tipo asociativo**. En dichas entidades el porcentaje de productores que comercializan a través de cooperativas es inferior en un 4% al que lo hacen a través de SAT. Las sociedades limitadas alcanzan un **8%**.

Los productores que llevan su género a una comercializadora reconocida como **OPFH** alcanzan el **64%**.

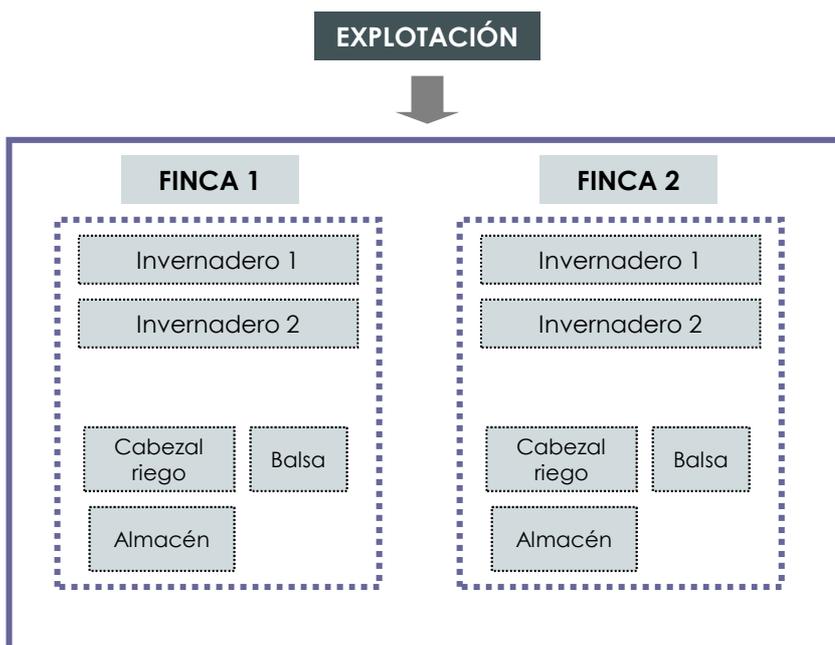
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

6. Datos generales de la explotación

6.1. 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.



6.1.1. 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. En una comarca como el Campo de Níjar y Bajo Andarax existe mayor disponibilidad de terreno que en el Campo de Dalías, hecho que permite una mayor dimensión de la explotación, a pesar de la existencia de zonas con alta concentración de invernaderos.

A partir de la muestra se obtiene una **superficie media de explotación** en el levante almeriense de **28.442 m²**.

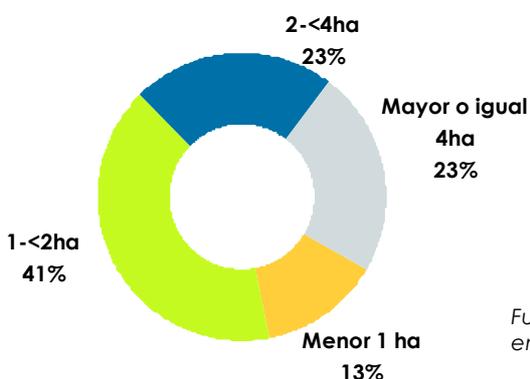
6.1.2. Dimensión de la explotación clasificada por estratos

En el gráfico inferior de la izquierda se muestra la agrupación de las explotaciones por la superficie. La dimensión más frecuente es de **1 a 2 hectáreas**, situándose en este tramo el **41%** de las explotaciones que en superficie supone un 20%. Un **46%** de las explotaciones tienen **más de 2 hectáreas** estando equilibradas en número las explotaciones de 2 a 4 hectáreas y con 4 ó más hectáreas. Este último grupo ha proliferado los últimos años y corresponde a empresas que realizan fuertes inversiones en grandes explotaciones con un buen nivel de tecnificación, a veces relacionadas con el sector hortofrutícola y con la construcción. El segmento de más de 2 y menos de 4 hectáreas ocupa una superficie del 44%.

Un **13%** de las explotaciones son **inferiores a 1 hectárea** y corresponden a explotaciones familiares con un tamaño inferior al rango de superficie óptima desde el punto de vista de rentabilidad, aunque en superficie apenas son relevantes.

Respecto a la superficie, el 55% de la superficie de explotación está formada por explotaciones de igual o más de 4 ha. El 41% de la superficie la agrupan las explotaciones mayores de 1 ha y menores que 4 ha. Las explotaciones inferiores a una hectárea solamente suponen el 3% de la superficie.

Explotaciones por estratos de superficie (%)



Superficie de explotación	% Superficie
Menor 1 ha	3%
1-<2ha	20%
2-<4ha	22%
Mayor o igual 4ha	55%

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

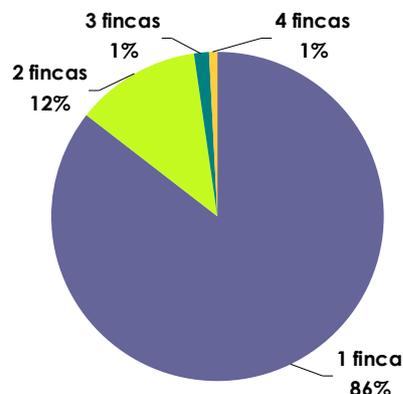
6.1.3. Número de fincas por explotación

En la comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax el promedio de **fincas por explotación** alcanza **1,2**. La moda o caso más frecuente en la comarca es que la **explotación** esté compuesta por **una finca**.

El 86% de las explotaciones de la muestra están compuestas por una finca.

El municipio con mayor ratio de fincas por explotación corresponde a Almería. Es coherente porque en barriadas de este municipio como El Alquíán y La Cañada se localizan las zonas de mayor concentración de invernaderos de la comarca y las explotaciones con mayor antigüedad.

Clasificación de explotaciones por número de fincas (%)



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

6.1.4. Superficie media invernada de la explotación

En esta comarca la **superficie media invernada por explotación** supone **20.204 m²**.

Considerando la superficie media de explotación, el porcentaje de **superficie invernada por explotación** alcanza un porcentaje del **71,0%**. Es un porcentaje que muestra la amplitud de los accesos, almacén e instalaciones exteriores al invernadero, mostrando que no se trata de una zona muy concentrada como es el Poniente almeriense.

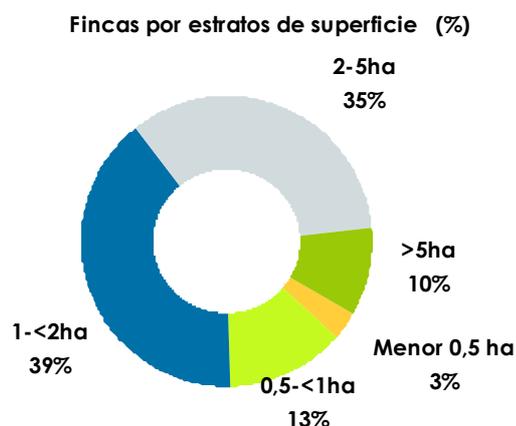
6.1.5. Superficie media de la finca

La **superficie media de la finca** en la comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax se sitúa en **23.857 m²**. Las diferencias más significativas respecto a la media se observan en Níjar con una superficie media de finca superior, mientras municipios más pequeños y con escasa superficie invernada presentan fincas más pequeñas. El municipio de Almería cuenta con fincas cercanas a la superficie media de finca de la comarca.

6.1.6. Dimensión de la finca clasificada por estratos

En el gráfico se muestra la estratificación de las fincas por la superficie. El 39% de las explotaciones se sitúan entre 1 y 2 hectáreas. El número de explotaciones grandes (2-5 has) alcanza un porcentaje importante aunque un 4% inferior.

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



6.1.7. Número de invernaderos por finca y por explotación

A nivel comarcal, el promedio de **invernaderos en una finca** asciende a **2,1**. Tanto a nivel comarcal como por término municipal el caso más frecuente refleja **una finca con un invernadero**. **Benahadux, Gádor y Pechina** presentan un invernadero por finca. Por el contrario **Níjar** es el municipio con mayor número de invernaderos por finca, acercándose a 2,3.

El número medio de invernaderos por explotación es de 2,5.

6.1.8. Superficie invernada de la finca

A nivel comarcal la **superficie media invernada por finca es de 16.830 m²**.

Teniendo en cuenta la superficie media de finca, el porcentaje de **superficie invernada en la finca** alcanza un porcentaje del **70,5%**. Cerca de un 30% de la superficie de la finca es ocupada por accesos e instalaciones necesarias para el cultivo.

6.1.9. Superficie media del invernadero

La **superficie media del invernadero** es de **7.918 m²**. El rango de superficie de invernadero en la comarca es muy amplio encontrando un tamaño mínimo de 800m² y máximo de 87.000m².

Por municipios, el tamaño es superior a la media en Níjar y Viator.

6.1.10. Tabla resumen

PRINCIPALES PARÁMETROS DE EXPLOTACIÓN INVERNADA EN EL CAMPO DE NÍJAR Y BAJO ANDARAX	
Superficie media de explotación	28.442 m ²
Promedio nº fincas/explotación	1,2
Superficie media invernada/explotación	20.204 m ²
% Superficie media invernada/explotación	71,0%
Promedio nº invernaderos/explotación	2,5
Superficie media finca	23.857 m ²
Promedio nº invernaderos/finca	2,1
Superficie media invernada/finca	16.830 m ²
% Superficie media invernada/finca	70,5%
Superficie media invernadero	7.918 m ²

6.2. Restos vegetales de la explotación

Los **restos vegetales** proceden de la poda y limpieza (tallos, hojas, frutos), frutos de destrío y plantas arrancadas al final del ciclo productivo.

En la explotación intensiva de hortalizas se genera un volumen elevado de restos vegetales. Los mayores inconvenientes que presenta el manejo y la gestión de restos vegetales son:

- Ocupan un gran volumen.
- No son homogéneos; agrupan tanto restos vegetales (frutos de destrío y las plantas) como la rafia empleada para tutorar los cultivos y las anillas plásticas de enganche.
- Carácter estacional. Se concentran principalmente a final de la campaña (junio) y al final del ciclo de otoño (enero a marzo), cuando se arranca la plantación.

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, los principales **destinos de los restos vegetales** de las explotaciones de invernadero del Campo de Níjar y Bajo Andarax son:

- **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 mayoritario para el **67% de las explotaciones**.
- **Entrega a terceros para la alimentación del ganado**. Un **22%** de las explotaciones entregan los restos vegetales a pastores y ganaderos encargándose estos últimos de la recogida en la explotación. Esta vía de gestión de restos es ampliamente utilizada de forma secundaria o complementaria gestionando una pequeña parte de los restos vegetales de la cosecha.
- **Aprovechamiento o reutilización** de los restos vegetales. En el **6%** de las explotaciones se autogestionan los restos de cosecha, repartiéndose entre un **5%** que **realizan compostaje***, mayoritariamente **la producción de vermicompost****, y un **1%** que utilizan los restos vegetales como **abono en verde**.

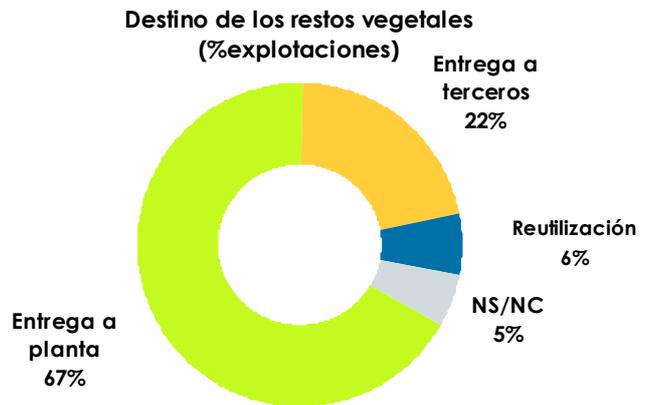
En la comarca destaca la planta de vermicompost que está ligada a una empresa comercializadora y que gestiona restos vegetales de 300 hectáreas de tomate de sus socios. Posteriormente comercializa humus sólido y productos elaborados a partir de humus líquido.

Para el uso como abono en verde el productor tritura o pica los restos vegetales y posteriormente los incorpora al suelo, mezclando con estiércol.

*Proceso en el que se produce la descomposición biológica aeróbica de restos orgánicos en condiciones controladas, produciéndose un humus estable.

**La producción de vermicompost utiliza la lombriz como sistema de producción zootécnica para metabolizar la materia orgánica en descomposición convirtiéndolos en humus de óptima calidad, que retorna al suelo con una mezcla de alta carga microbiana.

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/cm² o mediante plástico. (Orden de 29 de diciembre de 2014. CAPDER)



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

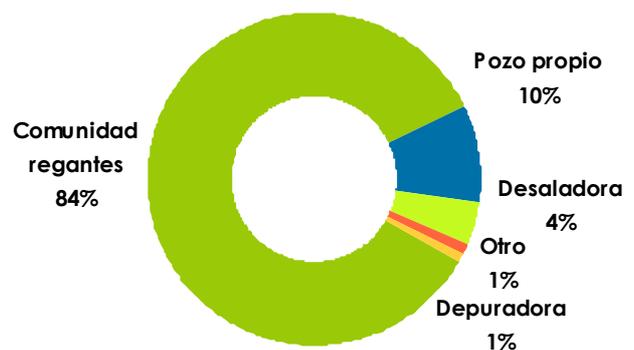
7. Características generales de la finca

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

7.1. Abastecimiento y gestión del agua

En la provincia de Almería el agua de abastecimiento para el riego tiene como principal origen los **acuíferos subterráneos** aunque en esta comarca contribuyen otros orígenes como la depuración de aguas residuales y la desalación de agua de mar. En Níjar el agua de riego procede tanto de acuíferos como de la desaladora de Carboneras que funciona desde el año 2005. En el Bajo Andarax el agua de riego tiene origen subterráneo y también de la EDAR del Bobar en Almería.

Origen y gestión del agua de riego (% fincas)



Respecto a la gestión del agua en la comarca, se realiza principalmente a través de **Comunidades de Regantes**. Por otro lado, un 10% de las fincas utilizan mayoritariamente como agua de riego la obtenida de pozo propio de gestión privada ya sea de uso individual o compartido entre varios agricultores.

En el Bajo Andarax las aguas depuradas son gestionadas por la Comunidad General de Usuarios de las Aguas Depuradas de la EDAR de Almería, formada por la Comunidad de Regantes del Bajo Andarax y la Comunidad de Regantes de las Cuatro Vegas de Almería.

En el Campo de Níjar se combina el uso de las extracciones de los acuíferos con el agua desalada que gestiona la **Comunidad** de Usuarios de las Aguas de la Comarca de Níjar (CUCN). Las mezclas de agua permiten disminuir la salinidad del agua de los acuíferos con una conductividad elevada en gran parte de la comarca. En las mezclas con agua desalada se limita el volumen aportado por éste, debido al alto precio en comparación con otros orígenes.

7.2. Conexión eléctrica

Un **93% de las fincas** analizadas disponen de **suministro eléctrico**. Expresado en **superficie**, este porcentaje aumenta al **94%**. La disponibilidad de suministro eléctrico es importante para satisfacer el consumo eléctrico del motor o bomba del 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** de las fincas, se ha calculado obteniendo como resultado **8,1 kW** y el tipo de tarifa mayoritaria es **sin discriminación horaria**.

7.3. Equipamiento de riego

7.3.1. 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).

Con el propósito de almacenar agua de riego y así disponer de una regulación del caudal de riego, un **89% de las fincas** encuestadas disponen en sus instalaciones de una **balsa de riego**.

Por municipios destaca el alto porcentaje de fincas que no disponen de balsa de riego en **Santa Fé de Mondújar**, que alcanza un 90% de las fincas encuestadas.

En esta comarca y como caso más frecuente, la balsa abastece a una finca aunque en ocasiones balsas más grandes son compartidas por varias fincas pertenecientes a varios titulares.

La **capacidad media** de la balsa en la comarca asciende a **1.881 m³**. Existen diferencias destacadas entre la capacidad de la balsa en municipios de la comarca. **Níjar**, municipio con la mayor superficie invernada, tiene una capacidad muy superior de almacenamiento de agua.

Existencia de balsa de riego (% fincas)



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

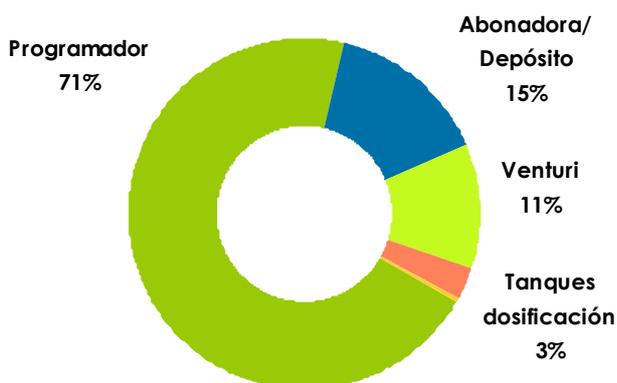
7.3.2. Fertirriego

El equipamiento de riego en la comarca es un reflejo del nivel e instalaciones de las explotaciones de hortalizas de invernadero. El **programador u ordenador de riego** está presente en el **71% de las fincas** encuestadas y cubre un **81% de la superficie**. Tiene mayor grado de implantación en los municipios de Níjar y Almería.

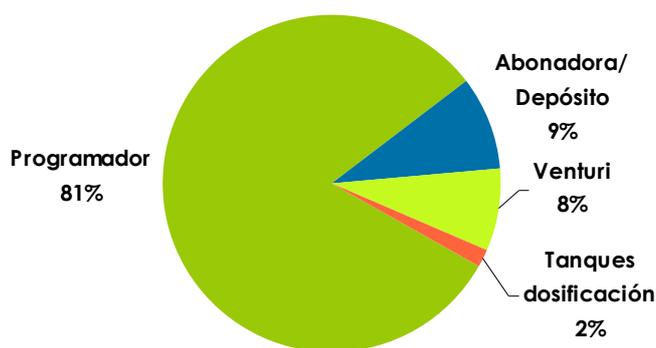
Equipamientos de riego más básicos como la **abonadora y el depósito de aspiración directa** aún son relevantes estando presentes en el **15% de las fincas y 9% de la superficie**.

Los equipamientos que disponen de **venturis** riegan en el **11% de las fincas y 8% de la superficie**. Los venturis están en mayor proporción en las fincas de Santa Fé de Mondújar.

Tipo de fertirriego (% fincas)



Tipo de fertirriego (% superficie)



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

7.4. Certificaciones de calidad

En los resultados procedentes de las encuestas se observa una implantación generalizada de las **certificaciones de calidad**. En el **93% de las fincas** está implantada una o más normas de calidad que certifican la producción.

Por encima de todas las certificaciones de calidad destaca **Globalgap** presente como única certificación en el **47% de las fincas**. Esta norma ha sido exigida a lo largo de los últimos quince años por los principales clientes de exportación de las comercializadoras almerienses, fundamentalmente holandeses y alemanes.

Debido a las exigencias de los clientes de exportación de las comercializadoras y la demanda del mercado, no es raro la coexistencia de varias certificaciones de calidad en la misma finca o en distintas fincas de la misma explotación. Es sobresaliente el número de fincas con doble certificación en la comarca, especialmente **Globalgap con Producción Integrada** (23% de las fincas) y **Globalgap con Producción Ecológica** (20% de las fincas). Los resultados constatan el crecimiento en los últimos 10 años de la superficie de **producto ecológico** especialmente el tomate, que se espera continúe en los próximos años. Las tendencias del mercado exterior se orientan al crecimiento del consumo de producto ecológico en los principales mercados de destino como es el caso de Alemania.



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

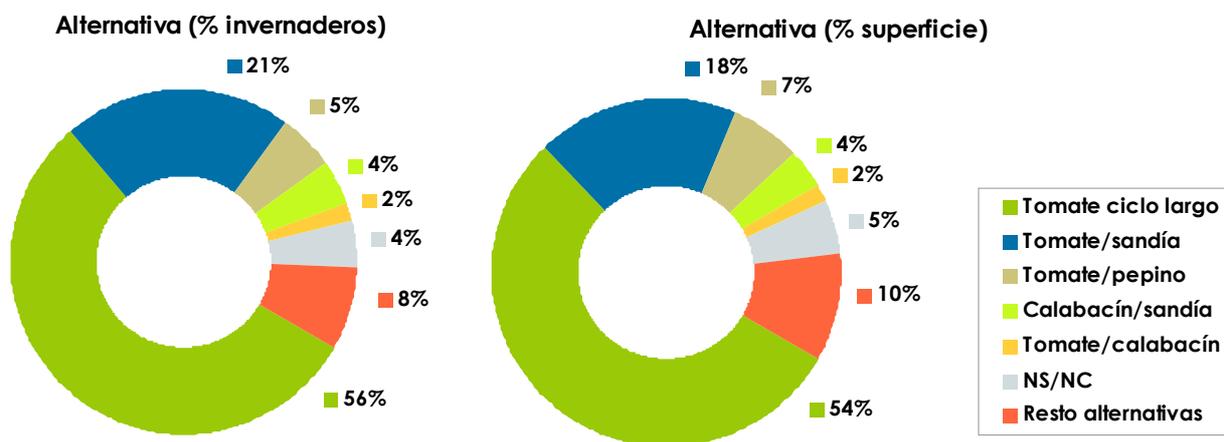
Además de las certificaciones de producto anteriores existen exigencias adicionales de determinados clientes de la distribución moderna como el cumplimiento de protocolos particulares o inspecciones adicionales a las propias auditorias de certificación y mantenimiento.

8. Características generales del invernadero

8.1. Alternativa de cultivo

En la encuesta se ha preguntado por los cultivos transplantados en otoño y primavera en cada invernadero. Los resultados muestran que en esta comarca el cultivo predominante es el **tomate**. El **tomate** se cultiva mayoritariamente en ciclo largo y cuando se cultiva un ciclo corto de tomate en otoño, en primavera se cultiva sandía principalmente, y en menor medida pepino, calabacín y melón. En los últimos años la tendencia al ciclo largo se ha ido incrementando ante la variabilidad en los resultados económicos de cultivos como sandía y calabacín. En la zona, y especialmente en el municipio de Almería, también es habitual la alternativa tomate/melón, del tipo Piel de Sapo. En la campaña 2013/14 el virus New Delhi hizo disminuir significativamente la superficie de melón transplantada en relación a campañas anteriores, lo que se puede apreciar en los resultados obtenidos.

Con el objetivo de completar la gama de productos que ofrecen, empresas comercializadoras de ecológico ubicadas en el levante almeriense y especialistas en tomate han aumentado la superficie cultivada de otros productos, entre los que destacan pepino, calabacín y berenjena. No obstante, supone poca superficie comparando con la superficie de tomate.

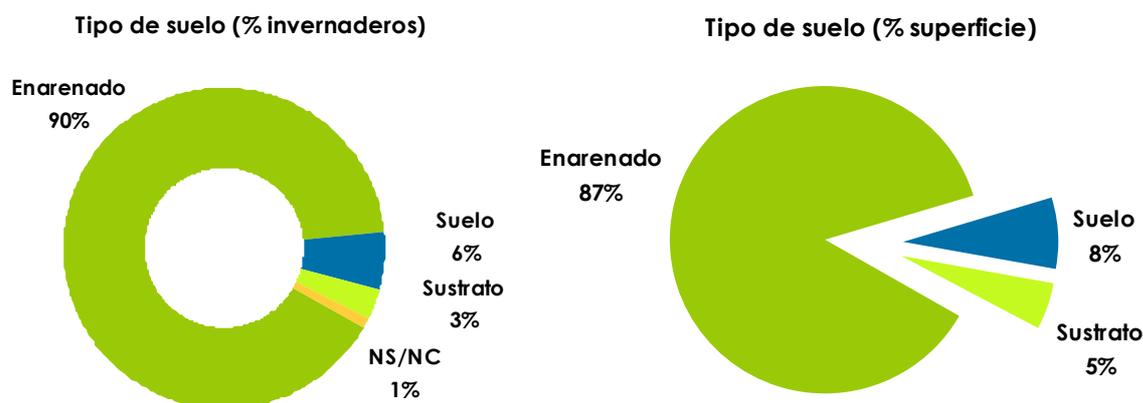


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.2. Sistemas de cultivo

Según los resultados obtenidos en las encuestas, el sistema del **enarenado** es mayoritario utilizándose en el **90% de los invernaderos**. Los invernaderos con cultivo en suelo natural alcanzan porcentajes superiores al cultivo en sustrato. En un **3%** de los invernaderos se cultiva en **sustrato** y si se expresan los resultados en superficie se incrementa la importancia del sustrato llegando a un 5%. Es debido al uso de este sistema en fincas tecnificadas y con una dimensión mayor. Los cultivos hidropónicos y los cultivos en suelo están presentes en Almería y Níjar. El municipio en el que se concentra la mayor superficie de cultivo en sustrato y cultivo en suelo es Níjar.

La perlita se mantiene como el sustrato más importante utilizado en la comarca.



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

8.3. Características de la estructura

8.3.1. Tipo de invernadero

Los resultados procedentes de las encuestas muestran la predominancia del **invernadero raspa y amagado**, tipo al que pertenecen un **71% de los invernaderos** encuestados que representan un **76% de la superficie**. El parral plano o invernadero tradicional en Almería aún supone un 24% de los invernaderos y un 16% de la superficie. En las encuestas se encuentran pocos invernadero tipo multitúnel, un 4%, pero con una superficie muy elevada en comparación con el resto de tipos. Por este motivo al expresar en superficie supone un 8%.

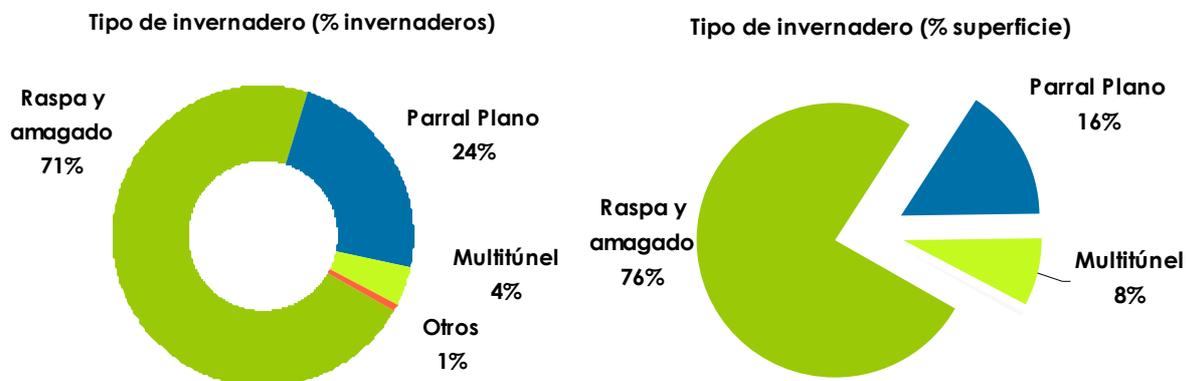
Existen otros tipos de invernadero (tipo venlo, tipo gótico, a dos aguas...) que apenas son representativos en la zona. Entre los principales municipios se observa que en Níjar existe una mayor proporción de invernaderos raspa y amagado en comparación con Almería. La proporción de invernaderos multitúnel es la misma en ambos municipios.

El invernadero parral plano ha ido evolucionando al raspa y amagado y como consecuencia la superficie media del raspa y amagado se incrementa un 62% respecto al parral plano. La superficie media del primero es de 5.240m² mientras que el raspa y amagado supera los 8.500m².

El **aumento de superficie** es un factor relacionado con la edad del invernadero, los invernaderos más nuevos van aumentando en superficie buscando una superficie adecuada desde el punto de vista económico.

El multitúnel es una estructura con una fuerte orientación empresarial que requiere una gran inversión y cuyos resultados se optimizan con una superficie invernada alta. En esta comarca la superficie media del invernadero multitúnel es de 1,5 hectáreas.

Consultando la **edad media del invernadero en función del tipo**, en esta comarca el parral plano tiene una antigüedad cercana a 21 años mientras el raspa y amagado tiene una edad media de 12 años y el multitúnel de 9 años.



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

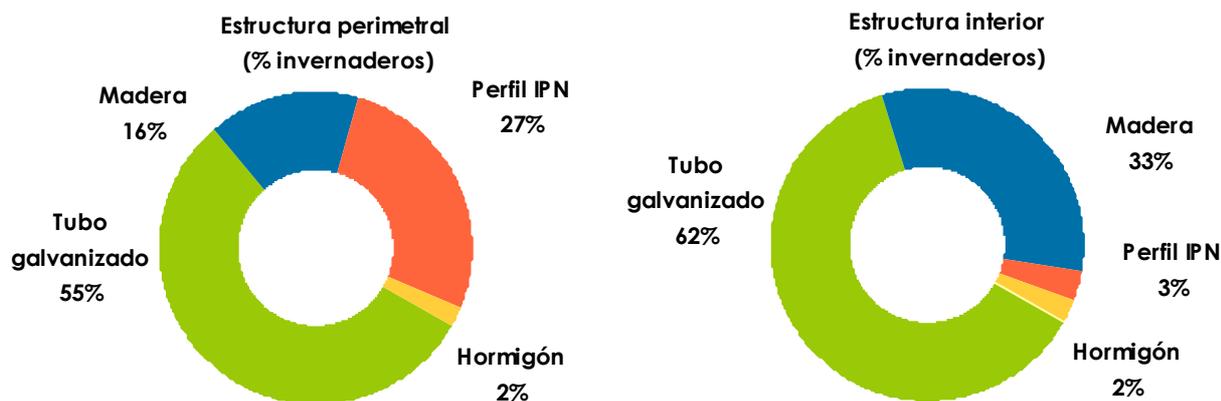
8.3.2. Materiales de construcción

Los **materiales** más utilizados en la construcción de la estructura son: madera, tubo galvanizado y perfiles IPN. Los materiales empleados tienen una relación directa con la antigüedad del invernadero. Tradicionalmente, la estructura de los invernaderos se construían con madera pero a partir de los 90 la madera se vio desplazada por el metal. Obviamente la estructura metálica es más cara.

Un **82%** de los invernaderos tienen **apoyos metálicos en el perímetro**, con mayor importancia del tubo galvanizado frente a los perfiles IPN. Un 16% de los invernaderos conserva los apoyos perimetrales de madera. Teniendo en cuenta la edad media según el material empleado en la estructura perimetral, los invernaderos de madera tienen una edad media de 21 años frente a estructuras de tubo y hormigón con antigüedad aproximada de 13 años y 12 años respectivamente. En el caso del perfil IPN la edad media de los invernaderos alcanza los 10 años.

Respecto al **interior** predomina el **tubo galvanizado** en un **62%** de los invernaderos frente a un **33%** con **apoyos de madera**. Es frecuente la reposición o sustitución progresiva de los apoyos de madera por tubos metálicos como reparación o mejora de la estructura del invernadero, tanto en el exterior como en el interior. El perfil IPN y hormigón en los apoyos interiores son materiales minoritarios.

En la situación económica de los últimos años el empleo del tubo metálico en el interior y en el exterior obedece a un ajuste en el coste de la estructura que responde bien a las necesidades del productor.



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

8.3.3. Dimensiones

El **promedio de altura en cumbre** en los invernaderos de la comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax es de **4,2 metros** mientras que la altura mínima llega a **3,5 metros**.

Las alturas máximas y mínimas están directamente relacionadas con el tipo de invernadero:

• **Altura máxima:**

Los invernaderos del tipo **parral plano**, como su nombre indica, tienen la misma altura en toda la superficie. Los resultados indican que la altura máxima del invernadero parral plano se sitúa sobre los **3 metros** en el levante almeriense. Las estructuras originales de madera y con escasa altura han sido sustituidas en muchos casos por tubos metálicos que han permitido elevar la estructura y aumentar el volumen del invernadero.

Como cabe esperar el **raspa y amagado** evoluciona subiendo la altura de la capilla y en este tipo el promedio de altura máxima alcanza casi los **4,50 metros**. Los invernaderos multitúnel alcanzan mayores alturas alcanzando de **5,5 a 6 metros**. **Otros tipos** de invernaderos registran una altura de **3,60 metros**.

• **Altura mínima:**

Las diferencias en la altura mínima según el tipo de invernadero son menores. En el **invernadero parral plano** se sitúa sobre los **3 metros**, el **raspa y amagado** es superior (**3,50-4 metros**) y sube en el **multitúnel** de **4 a 4,5 metros**. **Otros tipos** de invernaderos cuentan con alturas mínimas en torno a **3 metros**.

En un segundo plano, otro parámetro relacionado con la altura es la edad del invernadero. Los invernaderos han ido evolucionando en el tiempo hacia estructuras con mayor altura. Registran menor altura las estructuras más antiguas.

8.3.4. Doble puerta

La **Orden del 12 de diciembre de 2001** de la Consejería de Agricultura y Pesca Rural de la Junta de Andalucía establece con carácter obligatorio desde enero de 2002 la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 20x10 hilos/cm²) 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 está la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 20x10 hilos/cm²) en todas las entradas del invernadero, de al menos 4 m² 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 antiinsectos 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 **82%** en la comarca.

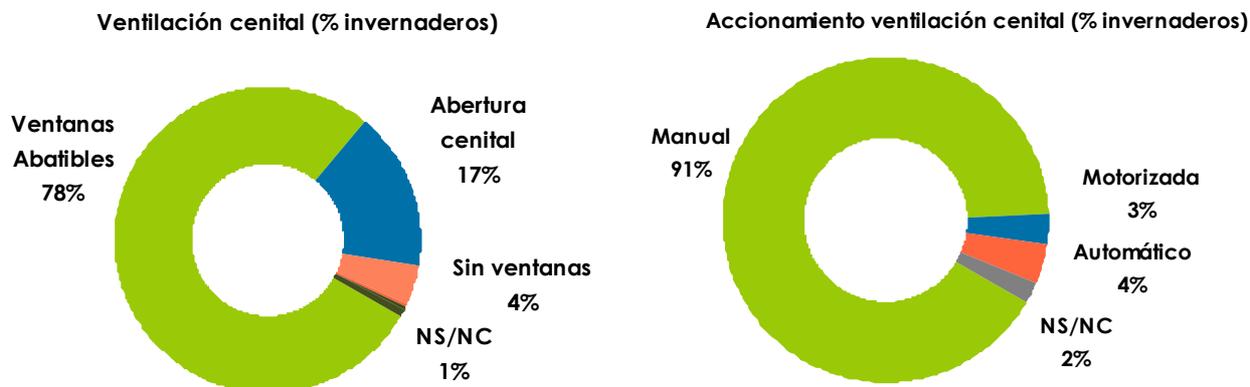
8.4. Equipamiento del invernadero

8.4.1. Ventanas: tipo y accionamiento

➤ **Ventilación cenital:** Un 95% de los invernaderos de la comarca cuentan con algún tipo de ventilación cenital. Un 78% de los invernaderos tienen **ventanas abatibles**, un 61% superior a la **abertura cenital**. La mayor parte de los agricultores están optando por las ventanas cenitales abatibles, ya que 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 ventilación cenital está motorizada en el 3% de los invernaderos y se encuentra automatizada en el 4% de los invernaderos de la muestra. 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. En el 91% de los sistemas de ventilación cenital el accionamiento es manual.

Por otro lado, se encuentra un 4% de invernaderos sin ventanas cenitales ubicados principalmente en el municipio de Almería donde este valor se eleva al 8% en las zonas con invernaderos más antiguos. Este porcentaje se reduce bastante en Níjar.

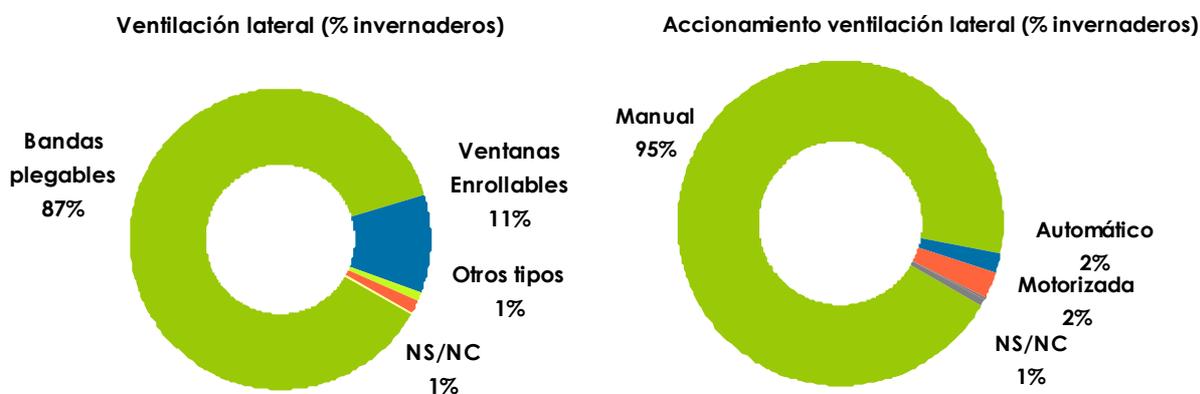
En las encuestas se observa que en todos los tipos de invernaderos el sistema de ventilación mayoritario está compuesto por ventanas abatibles.



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

➤ **Ventilación lateral:** La práctica totalidad de los invernaderos del Campo de Níjar y Bajo Andarax tienen ventilación lateral. Las **bandas plegables de accionamiento manual** son el tipo de ventana lateral predominante estando presentes en el **87%** de los invernaderos. Las ventanas enrollables están en el 11% de los invernaderos y otros tipos como ventanas abatibles en el 1% de los invernaderos.

El **accionamiento** de la ventilación lateral es **manual** en la mayoría de los invernaderos (95%). La automatización de la ventilación y el accionamiento motorizado coinciden en porcentaje y están presentes en el 2% de los invernaderos respectivamente.



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

8.4.2. Malla anti trips

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 malla en las bandas y cubreras del invernadero de una densidad mínima de 10x20 hilos/cm², 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 10x20 hilos/cm² en las ventanas de los invernaderos de esta comunidad autónoma (Orden de 10 de octubre de 2007, Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícola Protegidos, BOJA Nº 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 como 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 20x10 hilos/cm² 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.

Actualmente, según las encuestas realizadas, **la totalidad de los invernaderos** tienen instaladas mallas antiinsectos en las aberturas de ventilación como medida preventiva contra la entrada de insectos plaga.

8.4.3. 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**. El 83% de los invernaderos no disponen de ningún sistema de climatización.

Clasificando la climatización en 3 grupos, se diferencia:

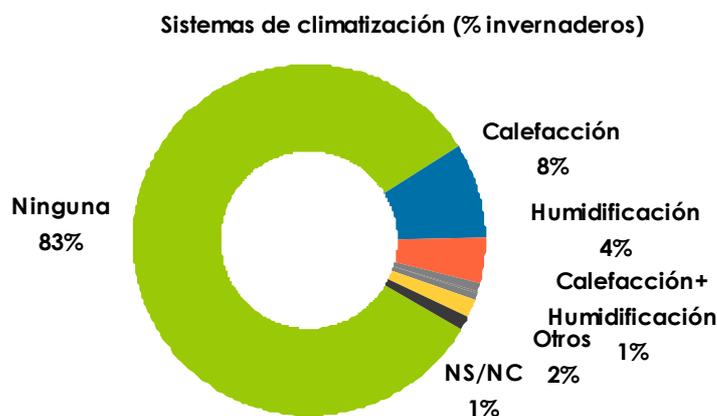
- **Calefacción:** Se instala un sistema de calefacción para atenuar las temperaturas invernales. No obstante, las temperaturas invernales no son muy frías en el levante almeriense y el frío no constituye un problema importante en la producción, por lo que no es imprescindible la calefacción. En zonas localizadas de Níjar las temperaturas bajan bastante respecto al resto de las zonas.

Este sistema está presente en el **9%** de los invernaderos de la muestra, en un 1% combinado con la humidificación.

- **Humidificación:** El objetivo de la humidificación es la disminución de la temperatura y el incremento de la humedad relativa en el invernadero. El sistema de humidificación más utilizado en Almería es la nebulización, principalmente a baja presión.

En un **5%** de los invernaderos de la encuesta cuentan con un sistema de refrigeración por evaporación de agua, de los cuales un 1% está combinado con calefacción. Los sistemas de humidificación más utilizados en la zona son la nebulización, principalmente a baja presión. Los paneles evaporadores tienen una presencia testimonial. La nebulización se adapta mejor a las condiciones de los invernaderos de la zona, no herméticos y muy anchos.

- Otros sistemas como la **ventilación forzada** y las **pantallas de sombreado** están en el **0,2%** y **0,5%** de los invernaderos respectivamente.



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

9. Cambios y mejoras en la explotación

9.1. Mejoras realizadas en la explotación

En la encuesta se ha preguntado a los productores acerca de las **mejoras realizadas en la explotación en los últimos 10 años**. Del total de productores encuestados un **81% de los productores** han realizado mejoras en la explotación.

Diferenciando 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	10,6%
Aumento del tamaño de la explotación	2,1%
Mejoras en la finca	
% Fincas	
Programador de riego	25,6%
Renovación de la instalación de riego	17,4%
Mejoras en el invernadero	
%Invernaderos	
Instalación ventanas	42,6%
Doble puerta	36,9%
Nueva construcción	22,2%
Mejora estructura invernadero	19,6%
Recogida aguas pluviales	14,6%
Otras mejoras	12,1%
Calefacción	6,5%
Sistema humidificación	3,7%
Cambio a sustrato	2,7%
Automatización de ventanas	2,4%
Control climático	1,7%

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

Las inversiones efectuadas en la explotación se han orientado hacia la **compra de maquinaria**, siendo adquiridas por un 11% de los titulares encuestados. Principalmente corresponden a tractores, aperos del tractor y torillos que ayudan en la carga y transporte en las fincas.

En las fincas la partida más importante es la adquisición de un **programador de riego**, inversión realizada por cerca de un tercio de los agricultores de la muestra. La renovación de la instalación de riego puede formar parte de las labores de mantenimiento al igual que determinadas actuaciones en la estructura del invernadero.

Respecto a los invernaderos destacan las inversiones en la mejora de la **ventilación**, realizadas en un 43% de los invernaderos que componen la muestra. El resto de partidas relevantes están relacionadas con la **estructura del invernadero**, bien porque se ha mejorado una estructura existente, o porque se ha construido un nuevo invernadero. La instalación de **doble puerta** es obligatoria según se recoge en la normativa andaluza y por este motivo registra un porcentaje alto de las mejoras, un 37% sobre el total de invernaderos encuestados. Destaca también la construcción de un **sistema de recogida de aguas pluviales**. Las restantes mejoras son minoritarias y se centran fundamentalmente en la instalación de sistemas de control climático en el invernadero. El incremento del nivel tecnológico requiere una inversión importante y mayor cualificación en el manejo.

9.2. 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 **50% 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	%Agricultores
Otras mejoras	14,8%
Nueva construcción invernadero	11,3%
Instalación ventanas	10,6%
Mejora estructura invernadero	8,5%
Programador de riego	7,7%
Renovación de la instalación de riego	4,6%
Adquisición de maquinaria	4,6%
Calefacción	4,2%
Aumento del tamaño de la explotación	3,9%
Automatización ventanas	3,5%
Control climático	2,5%
Cambio a sustrato	2,1%
Recogida aguas pluviales	1,8%
Doble puerta	1,8%
Sistema humidificación	1,8%

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

Otras mejoras ocupa el primer lugar en importancia. El 76% de esta partida corresponde al **hormigonado de los pasillos** aunque también se incluyen otras actuaciones como la instalación de pantallas de sombreado, el techado de la balsa, la renovación del enarenado, etc.

Le siguen en importancia las mejoras orientadas a las estructuras de los invernaderos: la construcción de invernaderos nuevos de primera instalación o que sustituyen a antiguos, la instalación de ventanas y la mejora de la estructura en invernaderos ya existentes. La **instalación de ventanas** tiene efectos positivos en la producción con un coste menor que otras opciones de control climático más tecnificadas.

El quinto puesto es ocupado por la adquisición de un programador de riego, prevista por el 8% de los productores. El resto de mejoras son contempladas por menos del 5% de los agricultores de la muestra.

10. Conclusiones

Analizando la evolución de las características de las explotaciones de la comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El **perfil del titular** de explotación más frecuente en la comarca es un agricultor profesional del género masculino con una edad situada entre 40 y 49 años con la explotación en propiedad. No obstante, se observa una incorporación de jóvenes al trabajo en la explotación familiar y el interés de otros por el acceso a la agricultura como titulares de explotación. En esta comarca ha aumentado la proporción de mujeres desde un 16%* hasta un 22% según los datos obtenidos. Por género, el segmento de jóvenes (18-29 años) que se incorporan a la actividad es más importante en las mujeres. Se contempla esta actividad como una opción de futuro ante el descenso de trabajo en otros sectores.
- A nivel de **finca**, los resultados obtenidos muestran que el acceso de las fincas al suministro eléctrico está generalizado en la comarca. Por otro lado, el uso de agua de riego de distintos orígenes en la comarca (subterránea, desalada y depurada) tiene como consecuencia un alto porcentaje de fincas en las que el abastecimiento del agua de riego está gestionado por Comunidades de Regantes y Comunidades de Usuarios.
- En esta comarca el 81% de los productores han realizado **mejoras en la explotación** en la última década. Las inversiones realizadas por los productores se han efectuado principalmente en la adquisición de maquinaria, el sistema de riego, ventilación, construcción de nuevos invernaderos, mejora de las estructuras de los invernaderos y la colocación de una doble puerta.
- En la última década se observa una tendencia alcista de la **producción ecológica**, principalmente de tomate. Este aumento se concentra en Níjar, municipio que además es una zona turística con espacios naturales protegidos y sensibles desde el punto de vista medioambiental.

El consumo nacional del producto ecológico es escaso, teniendo como principal salida la exportación, con especial relevancia a destinos como Alemania, el mayor consumidor europeo de estos productos.

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 almeriense y motor de la economía familiar de determinadas zonas entre las que se encuentra la Comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax. La situación económica ha incidido en la **previsión de la acometida de mejoras** en las explotaciones por parte de los agricultores. Así, en los próximos cinco años un 50% de los titulares tienen intención de realizar mejoras, vinculando la inversión a los resultados económicos de las campañas venideras a la vez que muestran incertidumbre respecto al plazo de ejecución. En general, se observa una actitud conservadora que no se orienta a aumentar el nivel de tecnificación de la explotación, sino que continúa en la misma línea de las mejoras realizadas en los diez últimos años.

*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).

En esta comarca la evolución de la **superficie invernada** muestra un crecimiento del 42,1%** en superficie desde 2001a 2013. Este ascenso comarcal se produce principalmente en el municipio de Níjar. Por otro lado, en las últimas campañas se ha producido un incremento de la superficie invernada debido en gran parte a la afluencia de inversión en la agricultura procedente de otros sectores económicos aumentando notablemente la construcción de invernaderos en esta zona. Desde 2010 hasta 2013 se ha incrementado la superficie invernada en 153 hectáreas.

La comarca del Campo de Níjar y Bajo Andarax es una zona con proyección por la disponibilidad de superficie para la construcción de invernaderos. En conclusión, la progresiva mejora de las explotaciones actuales unida a la construcción de nuevos y mejores invernaderos de explotaciones que se inician en la actividad hacen prever a medio plazo una **evolución positiva** de las características de las explotaciones de invernadero en el levante almeriense.

El ritmo de evolución se verá marcado por los beneficios económicos de las hortalizas en las próximas campañas, así como por el acceso a la financiación por parte de los titulares de explotación.

**Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental. Año 2013. (2014) Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

11. 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 trasmittente.

• **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.

❖ **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⁽¹⁾ 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.

(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.

❖**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.

•**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 silíceas 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/m²) 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⁽²⁾.

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⁽³⁾. 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.

(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.

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.

❖ **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⁽⁴⁾.

❖ **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 cumbrera. 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 CO²**). 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.

(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).

□ **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 cumbrera 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.

❖ **Ventilación lateral.** Los principales tipos de ventanas laterales y su descripción⁽⁵⁾ 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 sombreado:** 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 sombreado 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 sombreado 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⁽⁶⁾. Es mayoritaria su colocación en el interior del invernadero y es importante tener en cuenta que el sombreado debe asociarse a un sistema de ventilación eficiente que permita la eliminación de calor mediante la extracción del aire cálido del interior del invernadero⁽⁷⁾.

• **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⁽⁸⁾. 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⁽⁹⁾.

• **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⁽¹⁰⁾.

❖ 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**⁽¹¹⁾: 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

12. 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
- SIGPAC 2014.