

Caracterización de las explotaciones de invernadero de Andalucía: La Costa (Granada)



Abril 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 la comarca agraria de La Costa.
- Oficina Comarcal Agraria Costa de Granada
- Delegación Territorial de Granada 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. Tipo de agricultura
 - 8.4. Características de la estructura
 - 8.5. 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

En 1982 J. Calatrava (IFAPA) describe los cambios que ha experimentado la agricultura en el siglo XX en la denominada Costa Tropical de Granada. Dichos cambios consisten, por orden cronológico, en el descubrimiento de la técnica del enarenado, el cultivo en invernadero y el cultivo de árboles frutales subtropicales.

En las zonas del Llano de Carchuna y Calahonda, en el año 1974, el IRYDA (Instituto para la Reforma y Desarrollo Agrario) construye un pueblo de los llamados de colonización, aglutinando población procedente principalmente de las Alpujarras granadinas. La agricultura determina el crecimiento económico de la zona que se ve reforzado con el desarrollo de la agricultura intensiva protegida*.

Desde esos tiempos hasta la actualidad las explotaciones han ido evolucionando y el desarrollo tecnológico de la horticultura ha sido exponencial, al mismo tiempo que se ha producido una expansión del cultivo en invernadero en muchas 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.

La expansión de los invernaderos en la comarca agraria de La Costa (Granada) se ha concentrado en la zona oriental del litoral granadino y ha sido más contenida que en la provincia de Almería. Según datos SIGPAC 2014, la superficie invernada de esta comarca se ha incrementado un 14%**desde 2001 a 2013. Entre los factores que pueden haber influido en un crecimiento más controlado, están los cultivos de frutos subtropicales con un manejo más sencillo y menores costes, la presión turística y, en algunos Casos, la legislación municipal en materia de medio ambiente.

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 agraria de La Costa, comarca granadina más importante y tercera en Andalucía en superficie invernada.

*Web de la Entidad Local Autónoma de Carchuna-Calahonda

**Cálculo realizado a partir de las estimaciones de la "Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental". CAPDER (2014).

2. Objetivos

Con este estudio la CAPDER se marca el objetivo principal de caracterizar las explotaciones de invernadero en la comarca de La Costa localizada en la provincia de Granada.

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.

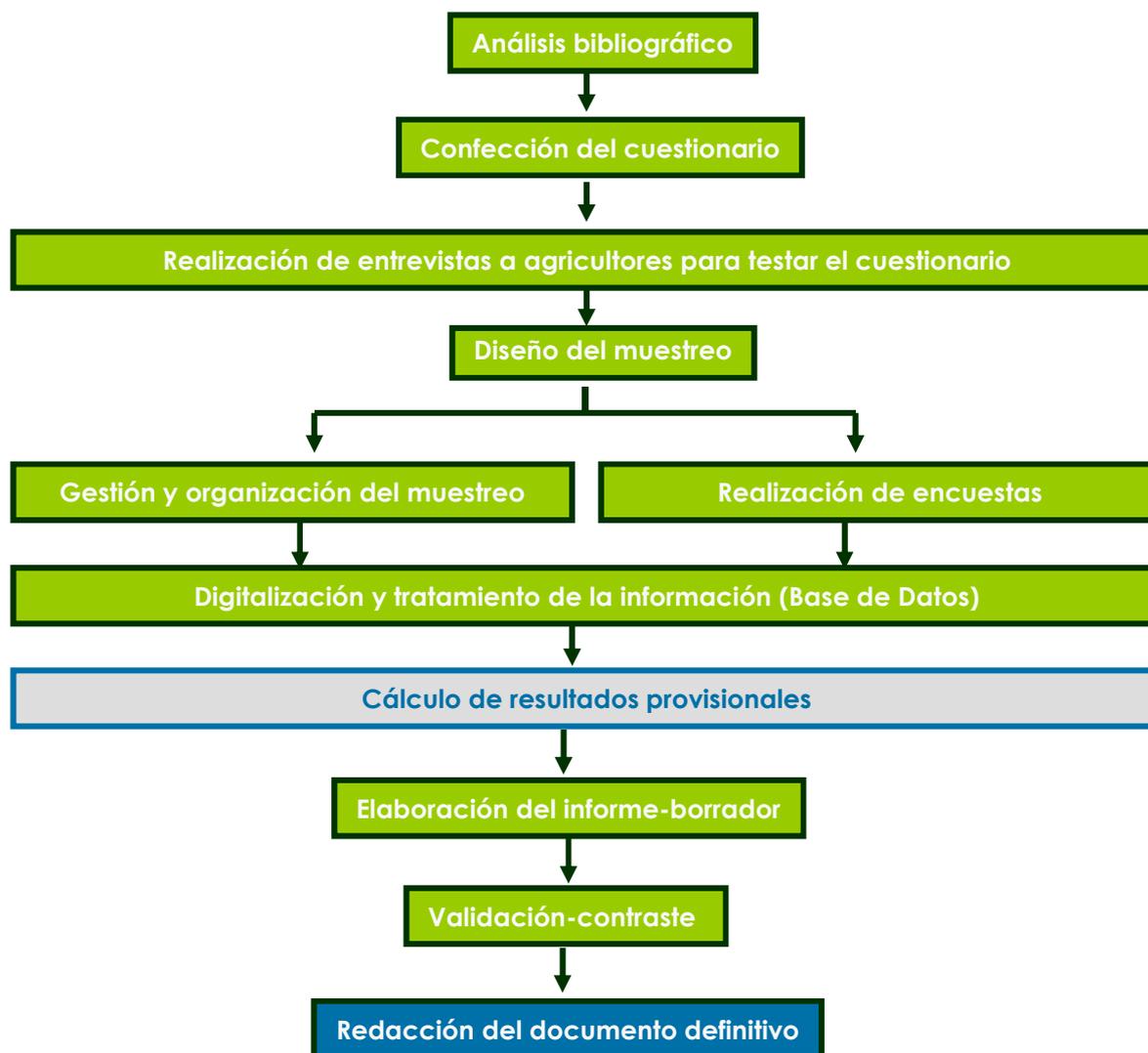
Otros objetivos que se abordan son:

- **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 La Costa 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

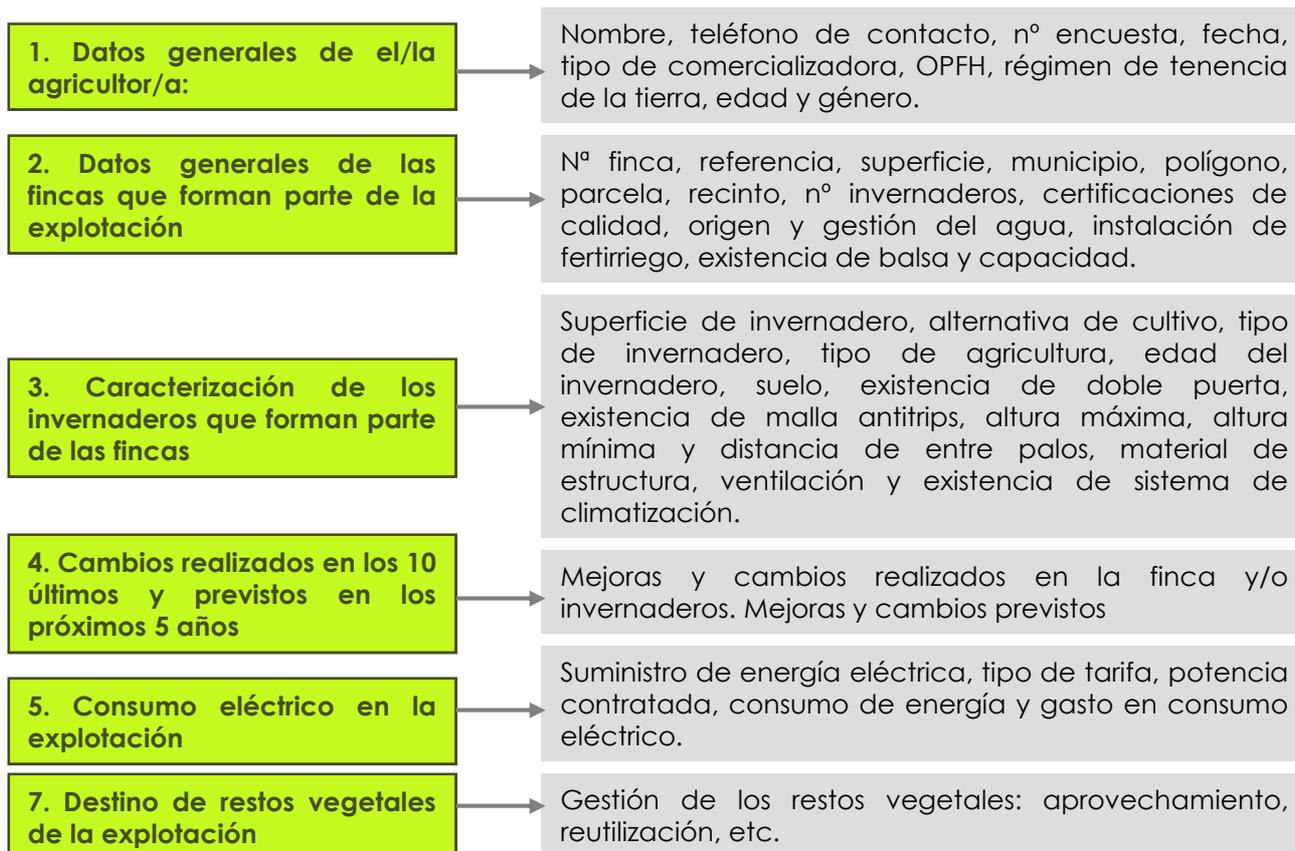
Búsqueda de la información disponible y trabajos previos de caracterización de explotaciones e invernaderos en Andalucía: FIAPA, Cajamar, Universidad, etc.

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 Costa Tropical de Granada se designa como la comarca agraria de La Costa y agrupa a los municipios de Albondón, Albuñol, Almuñecar, Los Guajares, Gualchos, Ítrabo, Jete, Lújar, Molvizar, Motril, Otívar, Polopos, Rubite, Salobreña, Sorvilán y Vélez de Benaudalla. Según SIGPAC 2014 la comarca de La Costa aglutina una **superficie invernada** de **2.946 hectáreas** de invernadero, que suponen el 86,6% de la superficie invernada de Granada y el 8,3% 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 **189 encuestas** con una superficie asociada de **172 has invernadas** distribuidas entre los diferentes municipios que componen la Comarca de La Costa.

3.1.5. Gestión y organización del muestreo

Para establecer contacto con los titulares de explotación se ha contado con la colaboración de **10 empresas comercializadoras** con distintas formas jurídicas (sociedades anónimas, sociedades limitadas, cooperativas, SAT...) ubicadas en los municipios de Carchuna, Motril, Salobreña, Torrenueva, Gualchos y Molvizar.

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 de La Costa se realizan **entrevistas presenciales**, a titulares de **189 explotaciones** equivalentes a un total de **172 hectáreas invernadas**. Las entrevistas se han realizado desde agosto hasta noviembre de **2014**.

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

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 esta fase de digitalización de datos y en la elaboración del informe. Los resultados medios comarcales se agregarán mediante medias aritméticas.

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

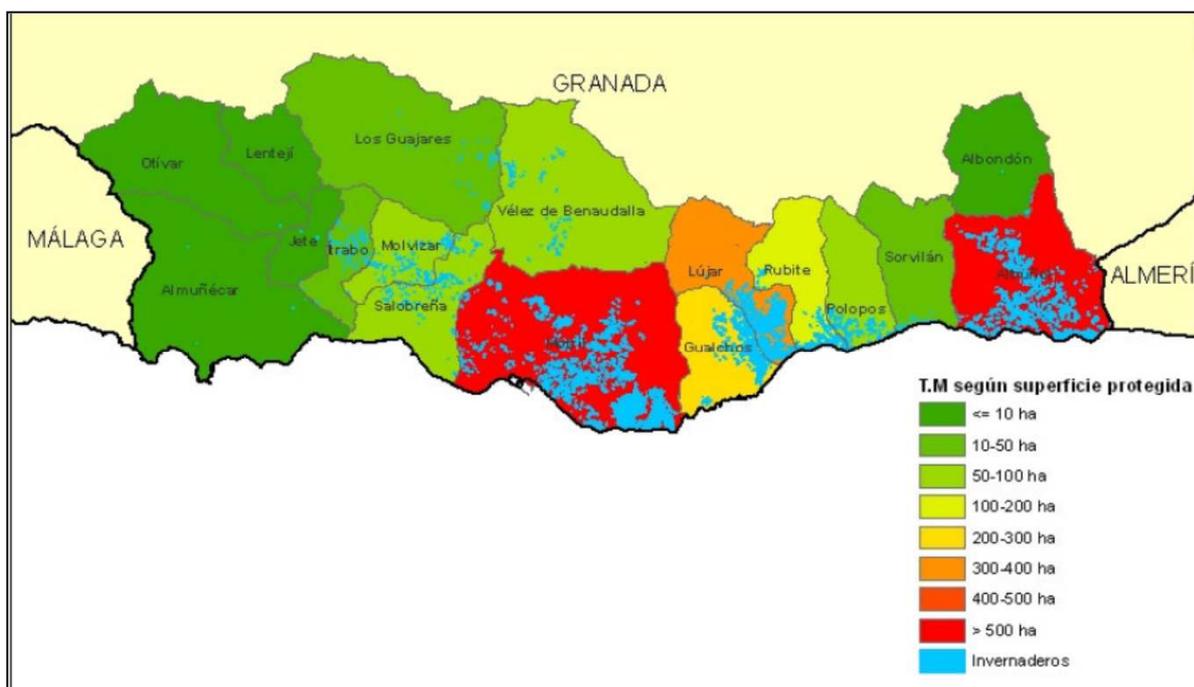
Se redacta el informe definitivo por parte de un equipo multidisciplinar incorporando las aportaciones procedentes del contraste del informe-borrador.

4. Descripción general de la zona de producción

La **comarca agraria** denominada **La Costa** se ubica al sur de la provincia de Granada, en el extremo meridional, limitando al oeste con la provincia de Málaga (La Axarquía-Costa del Sol) y al este con el Poniente almeriense. Agrupa a diecisiete municipios: Albondón, Albuñol, Almuñécar, Los Guajares, Gualchos, Ítrabo, Jete, Lentejé, Lújar, Molvizar, Motril, Otívar, Polopos, Rubite, Salobreña, Sorvilán y Vélez de Benaudalla.

En lo que a la topografía de la comarca se refiere, la comarca presenta una orografía con pendientes acusadas. En la OCA conviven municipios con grandes extensiones superficiales que presentan pendientes de hasta el 10%, como Motril y Salobreña, con otros en los que predominan pendientes mayores del 25% como Sorvilán, Rubite, Polopos, Itabo, Lentejé, Otívar y Jete.

En la siguiente imagen se muestra la distribución de los invernaderos y clasificación de términos municipales de acuerdo a la superficie detectada en la comarca de La Costa según la teledetección, destacando la concentración de la mayor parte de la superficie invernada en los municipios de Motril y Albuñol.



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

En la comarca se pueden diferenciar tres zonas:

- La Costa Occidental está integrada por los términos municipales de Almuñécar, Ítrabo, Jete, y Otívar. Está formada por toda la zona costera occidental de la provincia, más los valles del río Verde y otros ríos menores que se introducen desde el mar hasta lo más profundo de las sierras de Cázulas y Almuera.
- La Costa Central incluye los municipios de Los Guájares, Molvizar, Motril, Salobreña, y Vélez de Benaudalla. La zona interior de esta comarca tiene pendientes acusadas mientras que la costera ocupa la llamada Hoya de Motril en la desembocadura del río Guadalfeo y otras llanuras litorales.
- La Costa Oriental incluye los municipios de Albuñol, Albondón, Gualchos, Lújar, Polopos, Rubite, y Sorvilán. En la zona comprendida entre la Contraviesa y el mar, con profundos valles y terrenos muy accidentados y pequeñas llanuras al borde del mar que permiten los cultivos enarenados y en invernadero.

En la zona costera existe un microclima subtropical con temperaturas suaves y elevada luminosidad, factores propicios para la agricultura. Turismo y agricultura son los motores económicos de la comarca.

En el abastecimiento de agua se combinan las aguas superficiales con las subterráneas procedentes de varios acuíferos existentes en la zona. El agua de origen superficial en la zona central procede del Río Guadalfeo y afluentes en los años húmedos, mientras que el agua subterránea se extrae del acuífero Motril-Salobreña.

En la comarca existe una fuerte especialización en los cultivos de pepino holandés, tomate cherry, judía verde y sandía. También se cultiva pimiento, en menor medida.

La comarca La Costa de Granada aporta al total provincial una **superficie invernada de 2.946,3 hectáreas**, que se distribuye por municipios como se indica en la siguiente tabla*:

Municipio	Superficie invernada (ha)	% Superficie invernada
Albondón	2,2	0,1%
Albuñol	633,1	21,5%
Almuñécar	3,2	0,1%
Los Guajares	18,5	0,6%
Gualchos	293,0	9,9%
Ítrabo	32,8	1,1%
Jete	3,3	0,1%
Lújar	348,1	11,8%
Molvízar	85,3	2,9%
Motril	1.164,6	39,5%
Otívar	0,1	0,0%
Polopos	87,5	3,0%
Rubite	104,7	3,6%
Salobreña	91,1	3,1%
Sorvilán	21,1	0,7%
Vélez de Benaudalla	57,6	2,0%
Total Comarca	2.946,3	100,0%

Fuente: SIGPAC.

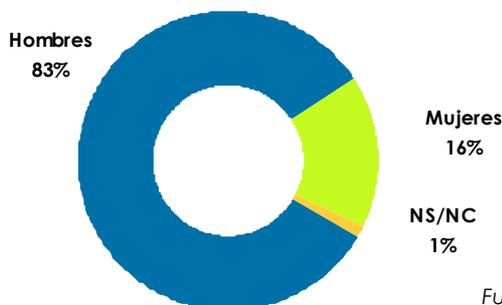
* Un 83% de la superficie invernada se concentra en cuatro municipios: Motril, Albuñol, Gualchos y Lújar.

* En el municipio de **Motril** se localiza un 39,5% de la superficie invernada de la comarca y **Albuñol** un 21,5% de la superficie.

5. Datos generales del titular de la explotación

5.1. Género

Género del titular de la explotación (%)



En la comarca agraria La Costa de Granada el **83%** de los titulares de explotación entrevistados pertenecen al **género masculino** mientras las mujeres suponen el 16%.

El porcentaje de mujeres es superior en un 4% a la comarca colindante del Campo de Dalías.

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

5.2. Edad

La **edad media** del productor es de **47,5 años**. El intervalo de edad de la muestra oscila entre un mínimo de 20 años y un máximo de 79 años.

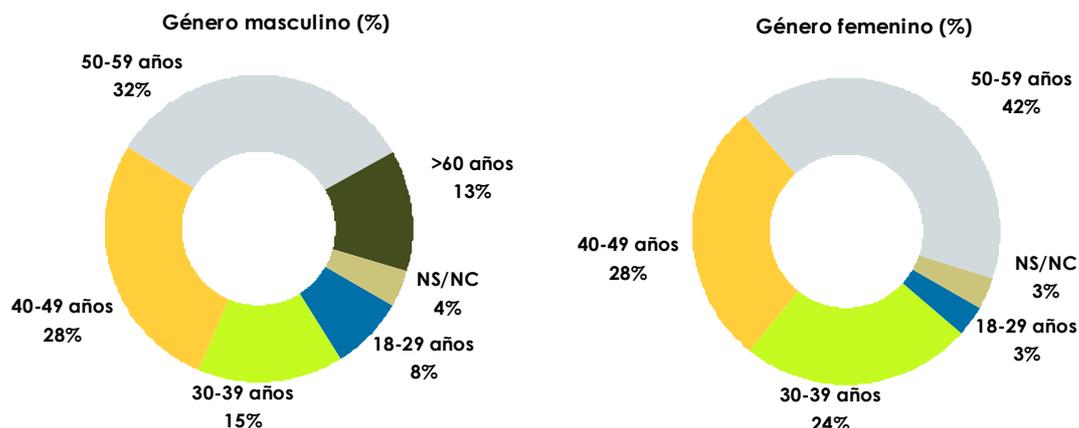
El 23% de los titulares no han cumplido los cuarenta. Los titulares con una edad comprendida entre 40 y 59 años agrupan al 60% de los productores encuestados.

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

Edad (años)	% Titulares
18-29 años	6,88%
30-39 años	16,40%
40-49 años	26,98%
50-59 años	33,33%
≥60 años	11,64%
NS/NC	4,76%
Total	100,00%

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

En los siguientes gráficos se agrupan los titulares por intervalos de edad, diferenciando **la edad por géneros**.



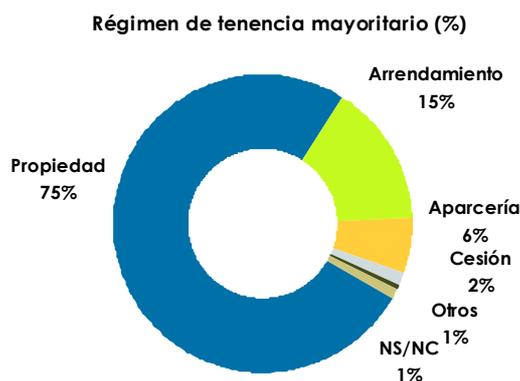
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

La edad media por género se diferencia poco, el género femenino tiene una edad media de 47 años, inferior en 1 año a la edad media del hombre con titularidad de la explotación. No obstante, se observan diferencias destacadas como que no se encuentran mujeres titulares con más de 60 años y el segmento de 50 a 59 años es superior en un 10% en el género femenino. Además, el porcentaje que representan los titulares con edades comprendidas entre 40 y 49 años es el mismo en ambos géneros.

5.3. Régimen de tenencia

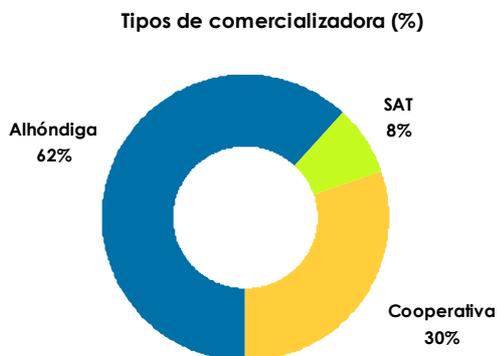
El régimen de tenencia mayoritario en las fincas que conforman la explotación es la propiedad, suponiendo el 75% de los agricultores encuestados.

El segundo régimen de tenencia en importancia es ocupado por el arrendamiento con un 15%. Otros regímenes de tenencia como aparcería o cesión tienen menos incidencia agrupando al 8% de los titulares. Destaca el régimen de aparcería que aún está presente en mayor porcentaje que en las principales comarcas con invernaderos de la provincia de Almería.



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

5.4. Tipo de comercializadora



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

Un **62%** de los productores comercializan por el sistema de **subasta** y un **38%** comercializan directamente a través de **entidades de tipo asociativo**, predominando la cooperativa. Un 59% de las alhóndigas son sociedades anónima mientras el 41% son sociedades de responsabilidad limitada.

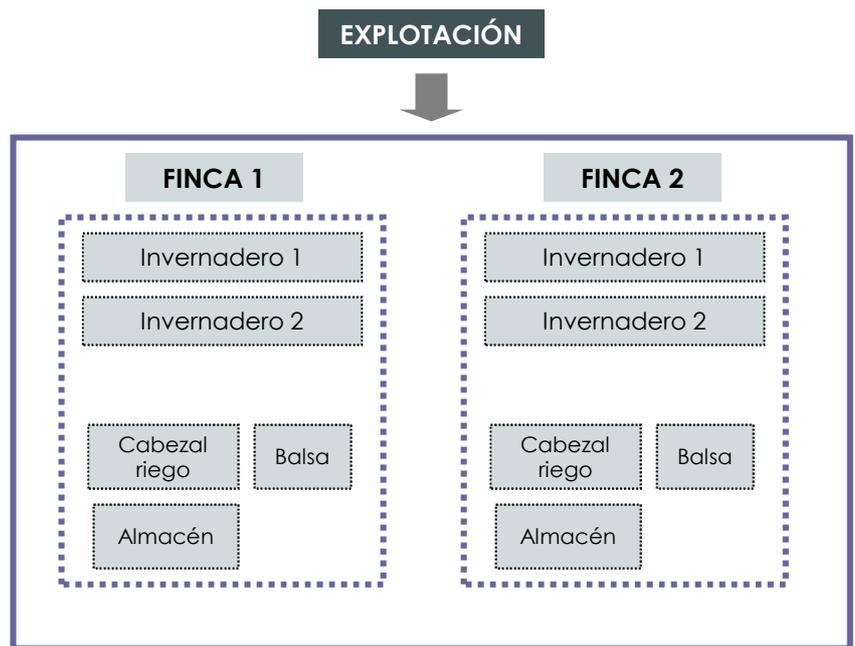
Los productores que llevan su género a una comercializadora reconocida como **OPFH** alcanzan el **38%**.

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. A partir de la muestra se obtiene una **superficie media de explotación** en la comarca de La Costa de **11.069 m²**. En una comarca como La Costa de Granada existe una **disponibilidad de terreno limitada** y **elevadas pendientes** en una buena parte del terreno, factores que condicionan el tamaño de explotación.

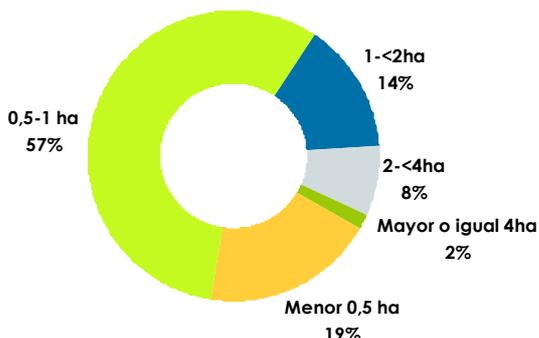
6.1.2. Dimensión de la explotación clasificada por estratos

En el gráfico inferior se muestra la estratificación de las explotaciones por superficie. La dimensión más frecuente es de más de **0,5 ha e inferior a 1 hectárea**, situándose en este tramo el **57%** de las explotaciones. El segundo segmento más amplio corresponde a explotaciones **inferiores a 0,5 hectáreas**, agrupando al **19%** de las explotaciones de la muestra.

El número de explotaciones de **más de una y menos de 2 hectáreas** alcanza el **14%**, un 5% inferior al intervalo de tamaño inferior a media hectárea. Las explotaciones con una **superficie superior a 2 hectáreas** con un perfil más empresarial suponen el **10%** del total de las explotaciones de la muestra.

Respecto a la superficie de explotación el 71% corresponde a explotaciones con una dimensión de 0,5 a 2 hectáreas, de las cuales el 80% corresponden a superficies inferiores a una hectárea, poniendo de manifiesto el carácter familiar de las explotaciones de La Costa de Granada.

Explotaciones por estratos de superficie (% explotaciones)



Superficie de explotación	% Superficie
Menor 0,5 ha	14,60%
0,5- <1 ha	36,98%
1-<2ha	33,08%
2-<4ha	8,07%
Mayor o igual 4ha	7,27%
	100,00%

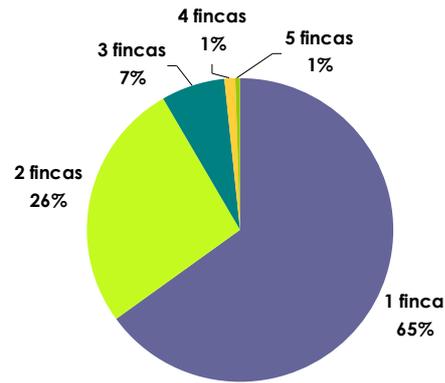
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

6.1.3. Número de fincas por explotación

En la comarca de La Costa el promedio de **fincas por explotación** alcanza **1,5**. La moda o caso más frecuente en la comarca es que la **explotación** esté compuesta por **una finca**. El 65% de las explotaciones de la muestra están compuestas por una finca.

Los municipios con mayor ratio medio de fincas por explotación corresponden a Polopos, Sorvilán y Albuñol. Debido a la complicada orografía del terreno que limita el tamaño de las fincas, se adquieren más fincas para alcanzar una superficie de explotación adecuada desde el punto de vista de rentabilidad.

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 **9.075 m²**.

Considerando la superficie media de explotación, el porcentaje de **superficie invernada por explotación** alcanza un porcentaje del **82%**. Es decir, que el 18% de la superficie de explotación está ocupada por los accesos, el almacén y las instalaciones exteriores al invernadero.

6.1.5. Superficie media de la finca

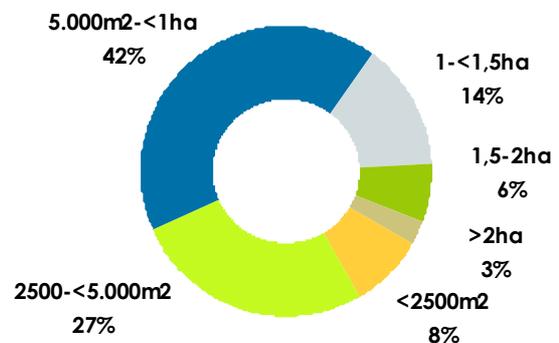
La **superficie media de la finca** en la comarca de La Costa se sitúa en **7.607 m²**. Los municipios con fincas de mayor tamaño se localizan en Motril y Polopos, mientras que Vélez de Benaudalla y Gualchos tienen los tamaños medios de finca más bajos de la comarca.

6.1.6. Dimensión de la finca clasificada por estratos

En el gráfico superior se muestra la estratificación de las fincas por superficie. El 77% de las fincas tienen un tamaño inferior a una hectárea, siendo más frecuentes las fincas con una dimensión igual o superior a 0,5 ha e inferior a 1 ha.

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

Fincas por estratos de superficie (%)



6.1.7. Número de invernaderos por finca

A nivel comarcal, el promedio de **invernaderos en una finca** asciende a 1,65. Sin embargo, el **caso más frecuente** corresponde a un invernadero por finca.

6.1.8. Superficie invernada de la finca

A nivel comarcal la **superficie media invernada por finca** es de **6.237 m²**.

Teniendo en cuenta la superficie media de finca, el porcentaje de **superficie invernada en la finca** alcanza un porcentaje del 82%.

6.1.9. Superficie media del invernadero

La **superficie media del invernadero** es de **3.778 m²**. El rango de superficie de invernadero en la comarca es muy amplio encontrando un tamaño mínimo de 250m² y máximo de 18.000 m². No obstante el tamaño medio por municipio no sufre grandes variaciones respecto a la media.

Se deben considerar las limitaciones de la orografía y escasez del terreno existentes en la comarca que hacen disminuir la superficie media del invernadero respecto a las principales comarcas de Almería.

6.1.10. Tabla resumen

PRINCIPALES PARÁMETROS DE EXPLOTACIÓN INVERNADA EN LA COSTA (GRANADA)	
Superficie media de explotación	11.069 m ²
Promedio nº fincas/explotación	1,5
Superficie media invernada/explotación	9.075 m ²
% Superficie media invernada/explotación	82%
Promedio nº invernaderos/explotación	2,4
Superficie media finca	7.607 m ²
Promedio nº invernaderos/finca	1,7
Superficie media invernada/finca	6.237 m ²
% Superficie media invernada/finca	82%
Superficie media invernadero	3.778 m ²

Comparando con los resultados medios del estudio “Las explotaciones hortícolas bajo plástico del litoral oriental granadino” (IFAPA, 2005), se pueden señalar las siguientes tendencias:

- La superficie media de explotación ha aumentado un 17%, pasando de 9.500 m² a 11.069 m².
- El número de invernaderos por explotación se mantiene similar, 2,3 en 2005 y 2,4 en 2014.

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.

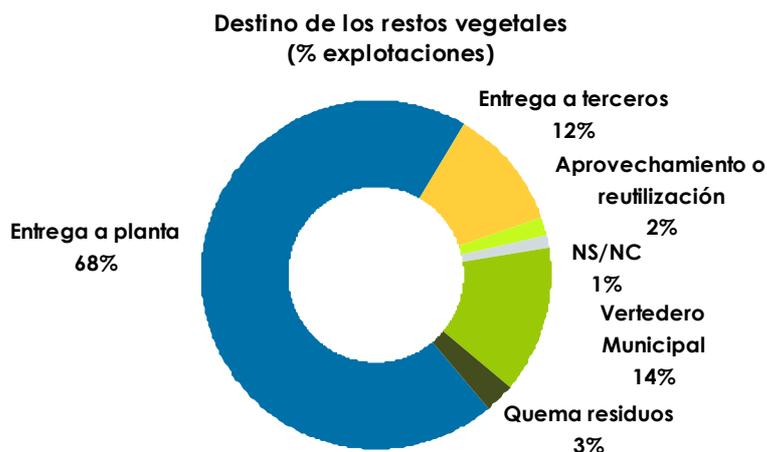
La gestión de los restos vegetales en la explotación es una cuestión clave, con gran impacto en el medio ambiente y en la sanidad de los cultivos.

Según los resultados obtenidos en las encuestas, los principales **destinos de los restos vegetales** de las explotaciones de invernadero de La Costa 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 **68% de las explotaciones**. En esta comarca existe una planta de tratamiento de residuos vegetales ubicada en Motril que transforma los restos en compost.
- **Entrega a terceros para la alimentación del ganado**. Un **12%** de las explotaciones entregan los restos vegetales a pastores y ganaderos. 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 **2%** de las explotaciones se autogestionan los restos de cosecha **realizando compostaje***. El compost se incorpora al terreno.
- **Entrega en el vertedero Municipal**. En el caso particular de los municipios de Gualchos y Lújar, los restos vegetales se llevan al vertedero municipal que funciona como centro de acopio. Este destino supone un 14% en la muestra.

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

- **Quema controlada con autorización.** Un pequeño porcentaje de los productores queman los restos vegetales con autorización de los agentes forestales. Es un destino con poca importancia, empleado en el 3% de las explotaciones.



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

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).

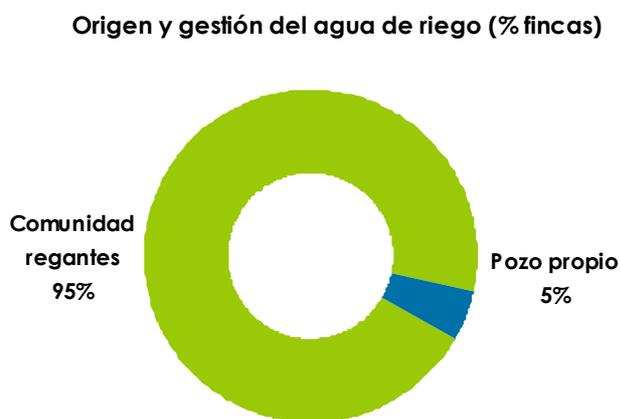
7. Características generales de la finca

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

7.1. Abastecimiento y gestión del agua

En la Costa de Granada el agua de abastecimiento para el riego tiene como principal origen los numerosos acuíferos subterráneos existentes en la comarca y que se recargan con el caudal procedente de los deshielos de Sierra Nevada.

Respecto a la gestión del agua en la comarca se realiza principalmente a través de **Comunidades de Regantes**. Así se gestiona el agua en el 95% de las fincas de la muestra. Un 5% de las fincas tienen pozo propio de gestión privada, ya sea de uso individual o compartido entre varios agricultores.



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

7.2. Conexión eléctrica

Un **56% de las fincas** analizadas disponen de **suministro eléctrico**. Expresado en **superficie**, este porcentaje aumenta al **65%**. 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 **5,35 kW**. El **tipo de tarifa** mayoritario 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).

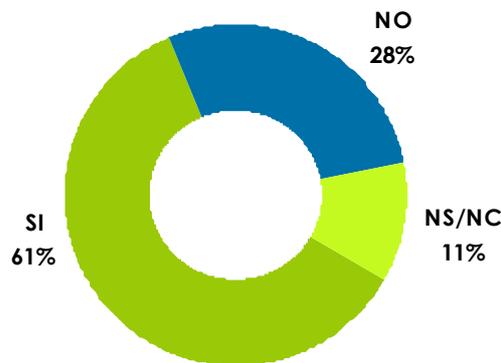
Con el propósito de almacenar agua de riego y así disponer de una regulación del caudal de riego, un **61% de las fincas** encuestadas disponen en sus instalaciones de una **balsa de riego**.

Por municipios destaca el alto porcentaje de fincas que no disponen de balsa de riego en **Molvizar y Vélez de Benaudalla**, que se sitúa en el 77% y 75% de las fincas encuestadas respectivamente.

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 uno o varios titulares.

La **capacidad media** de la balsa en la comarca asciende a **416,5 m³**, encontrándose por encima del valor medio los resultados de Motril, Albuñol, Lújar y Sorvilán.

Existencia de balsa de riego (% fincas)



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

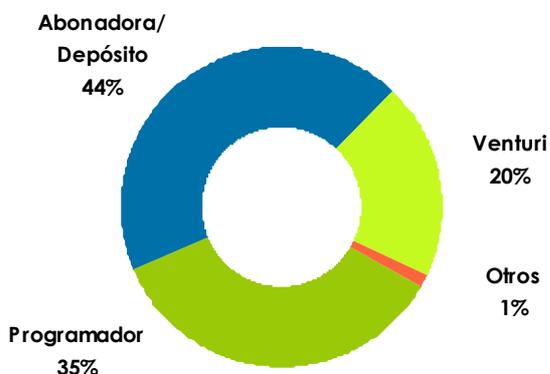
7.3.2. Fertirriego

El equipamiento de riego en la comarca es un reflejo del nivel e instalaciones de las explotaciones de hortalizas de invernadero. Destaca el nivel de implantación de equipamientos de riego básicos como la **abonadora y el depósito de aspiración directa**, que se encuentran en el **44% de las fincas y 31% de la superficie**, ocupando el primer lugar en importancia.

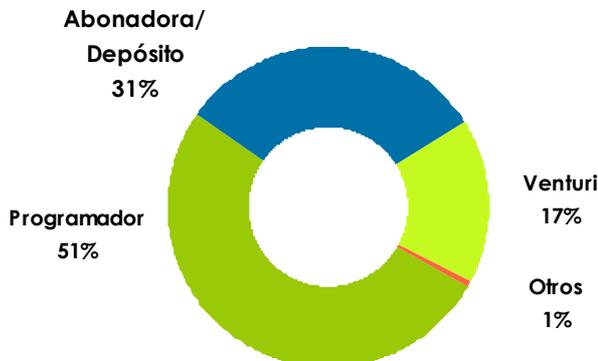
El **programador u ordenador de riego** ocupa el segundo lugar y está presente en el **35% de las fincas** encuestadas y cubre un **51% de la superficie**. Los equipamientos que disponen de **venturis** riegan en el **20% de las fincas y 17% de la superficie**.

Se observa que los programadores están en fincas con mayores superficies mientras que las abonadoras o depósitos de aspiración directa mediante bomba están presentes en fincas más pequeñas. La superficie media de finca asociada al tipo de fertirriego muestra que el programador se ha instalado en fincas con una superficie superior a 1 ha. El tamaño medio de fincas con abonadoras o depósito está situado en torno a los 5.000m².

Tipos de fertirriego (% fincas)



Tipos 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 **86% 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 **66% 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, fundamentalmente holandeses y alemanes.



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

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** (17% de las fincas). Los resultados constatan la importancia de la producción integrada y su implantación en los últimos años. **Globalgap con Producción Ecológica** se certifica en el 2% de las fincas. La certificación de Nature Choice es anecdótica.

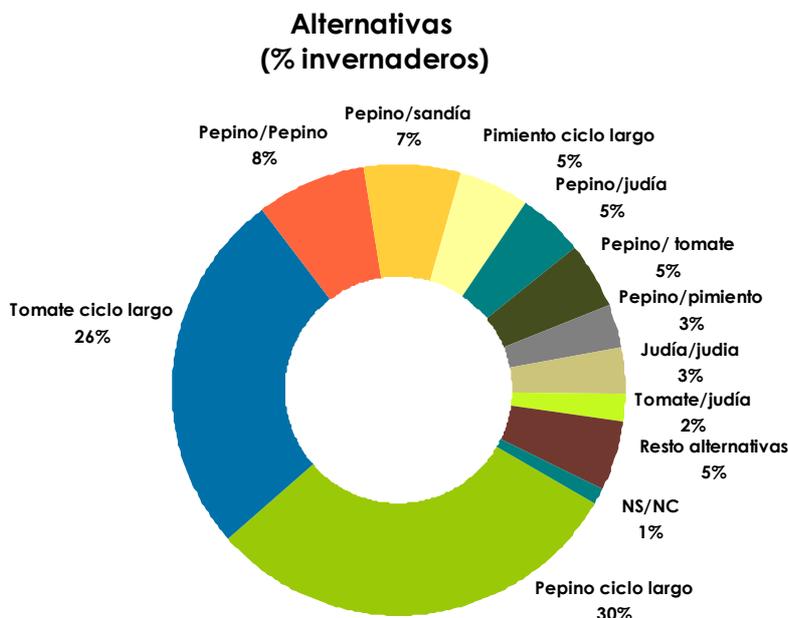
Además de las certificaciones de producto anteriores existen exigencias adicionales de determinados clientes de la distribución moderna como el cumplimiento de protocolos particulares o inspecciones adicionales a las propias auditorias de certificación y mantenimiento o renovación.

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 **pepino**, presente en el 58% de los invernaderos. El pepino se cultiva mayoritariamente en **ciclo largo** (30%) y cuando se cultiva un ciclo corto de pepino en otoño, en primavera se cultivan por orden de importancia otro pepino, sandía, judía y pimiento. Respecto al tipo comercial corresponde mayoritariamente a **pepino holandés** o largo orientado a la exportación.

Por detrás del pepino se sitúa el **tomate**, cultivado en un 33% de los invernaderos de la muestra. Destaca el cultivo del tomate en **ciclo largo**, cultivado en un 26% de los invernaderos, frente a los ciclos cortos de tomate de otoño con otros productos. La zona está muy especializada en el cultivo del tomate **cherry**.



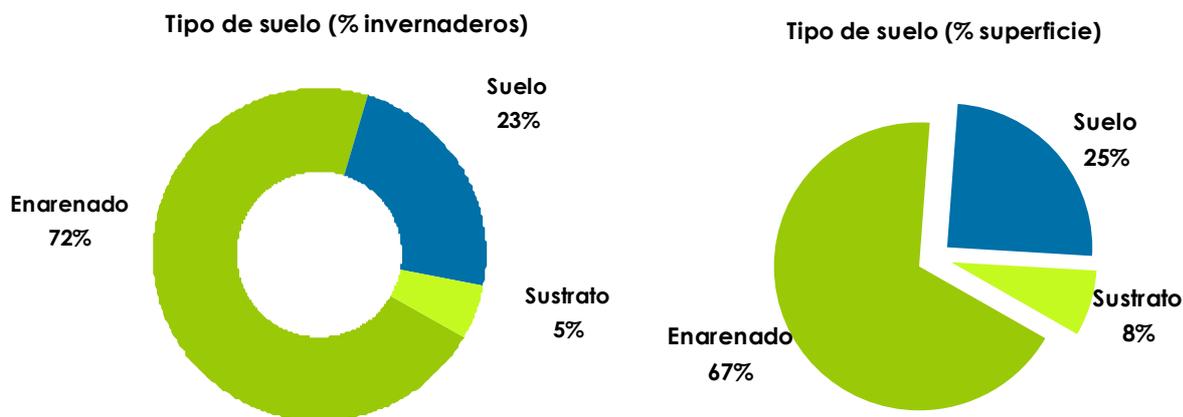
Otro cultivo tradicional de la zona ha sido la **judía verde**, presente en un 10% de los invernaderos. La alternativa más importante está formada por dos ciclos de judía. Aparece el pimiento de ciclo largo (5%) principalmente en los municipios de Gualchos y Motril.

En resumen, las principales hortalizas son el pepino holandés, el tomate cherry, la sandía y la judía verde.

8.2. Sistemas de cultivo

Según los resultados obtenidos en las encuestas el sistema del enarenado es mayoritario, utilizándose en el 72% de los invernaderos y 67% de la superficie. Los invernaderos con cultivo en suelo natural alcanzan porcentajes superiores al cultivo en sustrato (23 % invernaderos y 25% en superficie).

En un 5% de los invernaderos se cultiva en sustrato y si se expresan los resultados en superficie se incrementa la importancia del sustrato llegando a un 8%, esto es debido al uso de este sistema en fincas más tecnificadas y con una dimensión mayor. Los cultivos hidropónicos se localizan mayoritariamente en el municipio de Motril.



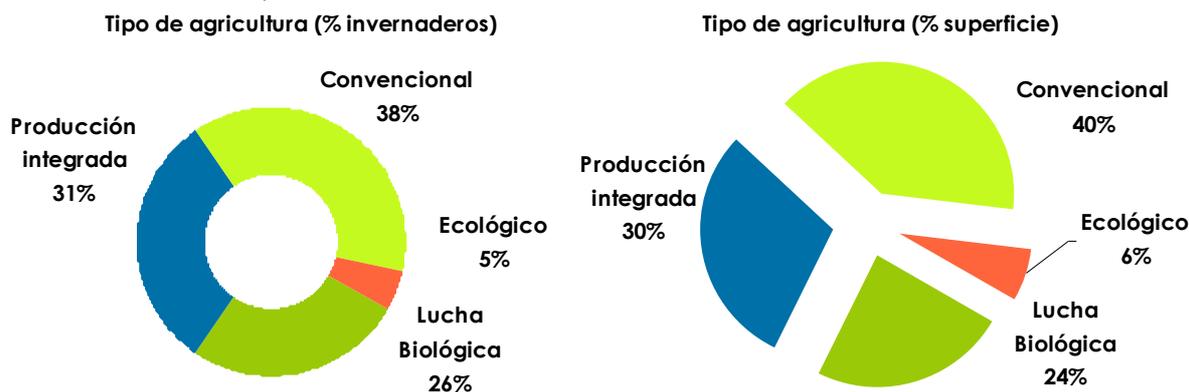
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.3. Tipo de agricultura

Se observa la importancia de la Producción Integrada con presencia en casi la tercera parte de los invernaderos. Si se contempla el total del empleo de **insectos auxiliares** ésta cifra se eleva de forma sustancial, ya que se realiza tanto en la lucha biológica como en la producción integrada, aunque esta última está sometida a certificación en cumplimiento del Reglamento específico del cultivo correspondiente mediante auditorías periódicas. También es habitual su empleo en el cultivo ecológico de hortalizas. Teniendo en cuenta estos tres tipos de agricultura, se puede concluir que la utilización de enemigos naturales es una práctica generalizada en La Costa, que está presente en el **62% de los invernaderos y en el 60% de la superficie invernada**.

En la comarca de La Costa el 38% de los invernaderos y el 40% de la superficie invernada utilizan exclusivamente métodos químicos en la lucha contra plagas y enfermedades.

La **agricultura ecológica** aún no representa unos porcentajes importantes en la zona, aunque las tendencias apuntan hacia un crecimiento del volumen producido de hortalizas ecológicas como respuesta al mercado de exportación, especialmente al mercado alemán que es el principal demandante de estos productos.



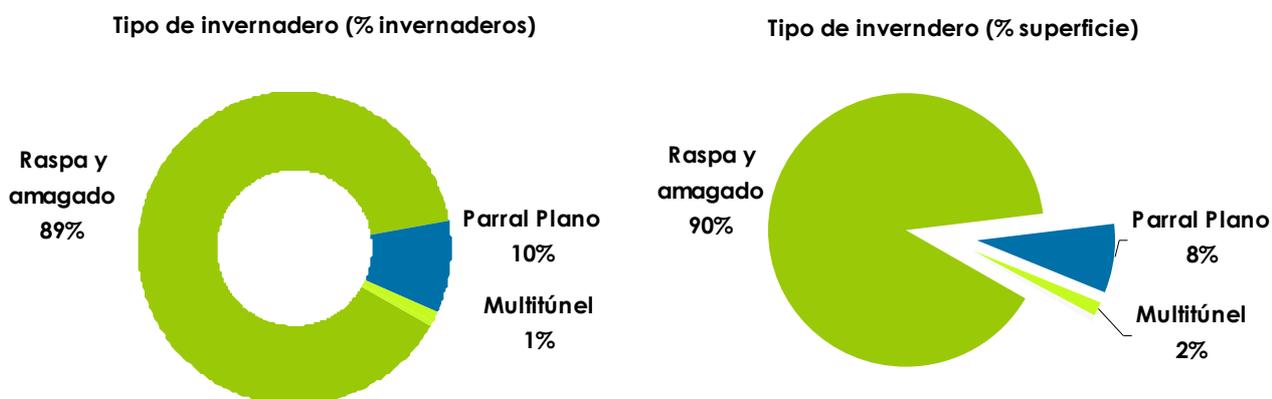
8.4. Características de la estructura

8.4.1. Tipo de invernadero

Los resultados procedentes de las encuestas muestran la fuerte predominancia del **invernadero raspa y amagado**, tipo al que pertenecen un **89% de los invernaderos** encuestados que representan un **90% de la superficie**. El parral plano o invernadero tradicional en Almería supone un 10% de los invernaderos y un 8% de la superficie. En las encuestas se encuentran pocos invernadero tipo multitúnel, un 1%, con una superficie Invernada de un 2%. No se han encontrado otros tipos de invernaderos (tipo venlo, tipo gótico, a dos aguas, etc.) representativos en la zona.

Distinguiendo la superficie media por tipo de invernadero se observa que el invernadero multitúnel registra la mayor dimensión con 6.200 m². El multitúnel es una estructura que requiere mayor inversión y cuyos resultados se optimizan con una superficie invernada alta. En esta comarca la superficie media en los invernaderos tipo raspa y amagado es de 3.822 m² mientras que los invernaderos planos tienen un tamaño inferior en un 19%.

Consultando la **edad media del invernadero en función del tipo**, en esta comarca el parral plano tiene una antigüedad de 24 años, mientras el raspa y amagado tiene una edad media de 19 años y el tipo multitúnel 16 años.

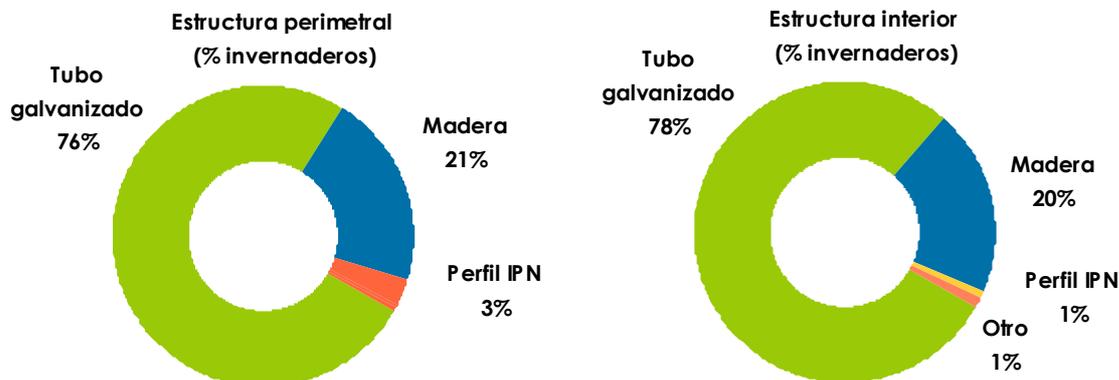


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.4.2. 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, las estructuras 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 **76%** de los invernaderos tienen **apoyos metálicos en el perímetro**, principalmente tubo galvanizado frente a un 3% de perfiles IPN. Un 21% de los invernaderos conserva los apoyos perimetrales de madera. Otros materiales como el hormigón apenas tienen importancia. Teniendo en cuenta la edad media según el material empleado en la estructura perimetral, los invernaderos de madera tienen una edad media de 23 años frente a estructuras de tubo con antigüedad aproximada de 18 años. En el caso del perfil IPN la edad media de los invernaderos alcanza los 13 años.



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

Respecto al **interior** predomina el **tubo galvanizado** en un **78%** de los invernaderos frente a un **20%** con **apoyos de madera**. El perfil IPN y hormigón en los apoyos interiores son materiales minoritarios, alcanzando cada uno un 1% de los invernaderos de la muestra. En la situación económica de los últimos años, el empleo de tubo metálico en el interior y perímetro del invernadero, obedece a un ajuste del coste de la estructura que responde bien a las necesidades del productor.

8.4.3. Dimensiones

El **promedio de altura en cumbre** en los invernaderos de la comarca de La Costa es de **3,7 metros** mientras que la altura mínima llega a **2,8 metros**. La altura se relaciona directamente con la edad del invernadero. Los invernaderos han ido evolucionando en el tiempo hacia estructuras con mayor altura. Registran menor altura las estructuras más antiguas.

• **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 media del invernadero parral plano se sitúa sobre los **2,7 metros** de media en la zona.

Como cabe esperar el **raspa y amagado** evoluciona incrementando la altura de la capilla y en este tipo el promedio de altura máxima alcanza los **3,8 metros**. Los invernaderos multitúnel alcanzan mayores alturas con una media de **5,6 metros**. **Otros tipos** de invernaderos registran una altura de **3,5 metros**.

• **Altura mínima:**

En el **invernadero parral plano** tenemos una altura mínima de **2,7 metros**, mientras el **raspa y amagado** se sitúa en **2,8 metros**. En el invernadero **multitúnel** la altura sube hasta los **3,9 metros**. **Otros tipos** de invernaderos cuentan con alturas mínimas de **2,9 metros**.

8.4.4. Doble puerta

La **Orden del 12 de diciembre de 2001** de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, por la que se establecen medidas de control obligatorias y recomendadas en la lucha contra las enfermedades víricas en los cultivos hortícolas protegidos, ordena con carácter obligatorio, desde enero de 2002, la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 10x20 hilos/cm²) en las entradas del invernadero.

La **Orden de 29 de diciembre de 2014**, de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, que modifica la Orden del 12 de diciembre de 2001, articula entre las obligaciones de tipo estructural 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 **69%** en la comarca.

8.5. Equipamiento del invernadero

8.5.1. Ventanas: tipo y accionamiento

➤ **Ventilación cenital:**

Un **68%** de los invernaderos de la comarca cuentan con algún tipo de **ventilación cenital**. En las encuestas se observa que son dos los sistemas de ventilación mayoritarios presentes en los invernaderos de la Costa de Granada. Ambos presentan un 33% de representatividad sobre la muestra, y son las ventanas abatibles y la abertura cenital. Las ventanas enrollables apenas tienen presencia.

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.

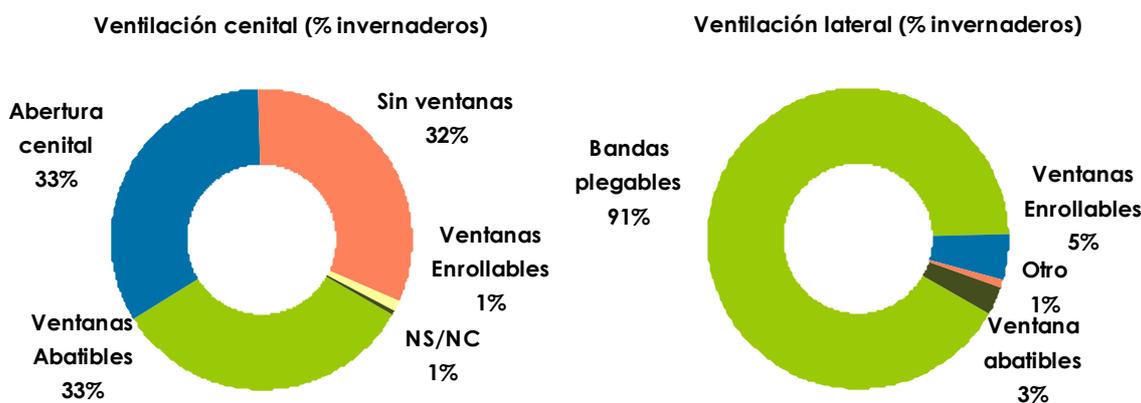
En los casos en los que existe algún tipo de ventilación cenital, el accionamiento es manual en el 99% de los invernaderos y está motorizada en el 1% de los invernaderos de la muestra. No se encuentra automatización en la muestra.

➤ **Ventilación lateral:**

La totalidad de los invernaderos de La Costa tienen ventilación lateral. Las bandas plegables de accionamiento manual son el tipo de ventana lateral predominante estando presentes en el 91% de los invernaderos. Las ventanas enrollables están en el 5% de los invernaderos y las ventanas abatibles en el 3% de los invernaderos. Otros tipos suponen el 1%.

El accionamiento de la ventilación lateral es manual en el 99% de los invernaderos. La automatización de la ventilación está presente en el 0,5% de los invernaderos, que se realiza a través de la programación de un autómata de manera que la apertura y cierre de las ventanas se maneja en función de la temperatura y la humedad del ambiente. El accionamiento motorizado en las ventanas laterales de la muestra es nulo.

En un 0,5% de los invernaderos no se ha respondido al tipo de accionamiento, completando el 100%.



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

8.5.2. 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 Especifico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas 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, en La Costa la totalidad de los invernaderos tienen instaladas mallas antiinsectos en las aberturas de ventilación como medida preventiva contra la entrada de insectos plaga.

8.5.3. Sistemas de climatización

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

Según los datos obtenidos en las encuestas, el 96,7% de los invernaderos no disponen de ningún sistema de climatización. Dentro de los sistemas de climatización destaca la humidificación, presente en un 2,9% de los invernaderos de la encuesta. La calefacción y el control climático integrado están implantados en el 0,2% de los invernaderos de la muestra, cada uno. Del análisis de los resultados se extrae que no se han hallado otros sistemas de climatización en la muestra como la **ventilación forzada** y las **pantallas de sombreo**



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 **70% han realizado mejoras** en la explotación.

Se diferencia entre las mejoras aplicadas a nivel de explotación, finca e invernadero.

En la siguiente tabla se indica el % de explotaciones, fincas e invernaderos en los que se ha realizado la inversión y de que partida se trata.

Mejoras realizadas en explotaciones	% Explotaciones
Adquisición de maquinaria	4,8%
Aumento del tamaño de la explotación	2,7%
Mejoras realizadas en fincas	% Fincas
Programador de riego	12,4%
Renovación de la instalación de riego	13,5%
Mejoras realizadas en invernaderos	% Invernaderos
Doble puerta	18,5%
Instalación ventanas	17,8%
Mejora estructura invernadero	15,6%
Nueva construcción	10,6%
Recogida aguas pluviales	7,0%
Otras mejoras	7,0%
Cambio a sustrato	3,3%
Sistema humidificación	1,8%
Control climático	0,4%
Automatización de ventanas	0,4%

Las mejoras en la explotación no tienen un gran impacto. La **adquisición de maquinaria** se ha efectuado en cerca de un 5% de las explotaciones y corresponde mayoritariamente a la compra de tractores. En menor medida se han adquirido motores eléctricos y otro tipo de maquinaria.

A nivel de finca las mejoras realizadas están relacionadas con la instalación de riego. La **renovación de la instalación de riego y la compra de un programador** alcanzan porcentajes similares, entre un 12 y 14%.

Respecto a los invernaderos destacan las inversiones en la instalación de una doble puerta (medida de carácter obligatorio), la mejora de la **ventilación y la mejora de la estructura**, todas entre el 15 y 19%. Un 10% de los invernaderos se han construido, por sustitución de un invernadero antiguo o de primera instalación.

En un nivel intermedio de implantación se sitúan la recogida de aguas pluviales y otras mejoras, que principalmente son las labores de mantenimiento y el hormigonado de los pasillos.

Tienen escasa relevancia las partidas encaminadas al control de las condiciones de clima 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

Un **65%** de los productores tiene previsto realizar **mejoras en los próximos 5 años**, que se vinculan por parte de los productores a los resultados económicos de las próximas campañas y la concesión de financiación para la realización de las mejoras. El porcentaje de agricultores que tienen previsto realizar cada una de las partidas se desglosa en la siguiente tabla:

Según los datos obtenidos las mejoras previstas más importantes se encaminan principalmente al sistema de riego, renovación o compra de un programador y a la instalación de ventanas, con una previsión que oscila entre el 20 y el 30%. La instalación de ventanas tiene efectos positivos en la producción con un coste menor que otras opciones de control climático más tecnificadas. La ventilación cenital puede mejorarla en gran medida, teniendo en cuenta que un 65% de los invernaderos de la muestra presentan abertura cenital o no tienen ningún tipo de ventilación.

Mejoras previstas en los próximos 5 años	%Agricultores
Programador de riego	31,22%
Instalación ventanas	29,63%
Renovación de la instalación de riego	21,16%
Nueva construcción invernadero	17,99%
Mejora estructura invernadero	16,40%
Doble puerta	10,05%
Otras mejoras	8,99%
Automatización ventanas	5,82%
Cambio a sustrato	4,23%
Adquisición de maquinaria	4,23%
Recogida aguas pluviales	3,70%
Aumento del tamaño de la explotación	2,65%
Sistema humidificación	1,06%
Control climático	0,53%

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

Según los datos obtenidos las mejoras previstas más importantes se encaminan principalmente al sistema de riego, renovación o compra de un programador y a la instalación de ventanas, con una previsión que oscila entre el 20 y el 30%. La instalación de ventanas tiene efectos positivos en la producción con un coste menor que otras opciones de control climático más tecnificadas. La ventilación cenital puede mejorarla en gran medida, teniendo en cuenta que un 65% de los invernaderos de la muestra presentan abertura cenital o no tienen ningún tipo de ventilación.

Las partidas relacionadas con la estructura alcanzan porcentajes cercanos al 20%, aunque es ligeramente superior la nueva construcción de un invernaderos frente a la mejora de la estructura de invernaderos existentes. No se contempla una implantación significativa de sistemas que incrementen el nivel tecnológico de las explotaciones, aunque la automatización de ventanas sobresale frente a la instalación de sistemas de humidificación y control climático.

10. Conclusiones

En la comarca de La Costa de Granada la evolución de la **superficie invernada** muestra un moderado crecimiento del 14%* en superficie desde el año 2001 hasta el año 2013. En los años 2010 y 2011 la superficie se mantuvo estable, incrementándose en 87 hectáreas en los dos últimos años.

Existen diversos **factores** en esta comarca que han condicionado la evolución de las características de las explotaciones de invernadero respecto a otras comarcas de Almería:

- La **escasez de suelo llano**. El terreno presenta pendientes acusadas que condicionan el tamaño de los invernaderos y en ocasiones obligan a formar terrazas para evitar las escorrentías y pérdida del suelo. En el muestreo se han encontrado aún algunos invernaderos con la dimensión de la unidad de medida agraria tradicional en la zona llamada marjal, y que equivale a 528 m².
- La competencia con **cultivos subtropicales** en la zona como la chirimoya y el aguacate, que ocupan una superficie más o menos estabilizada, limitan la expansión de las hortalizas de invernadero. Además, estos productos requieren menos inversión y la gestión y el manejo es más fácil.

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

En la Vega de Motril el cultivo de hortalizas se impulsó desplazando progresivamente al cultivo de la caña de azúcar, tradicional en la zona.

- La disputa por otros aprovechamientos del suelo distintos de la actividad agraria (construcción, turismo, etc.). El desarrollo urbanístico en esta zona de turismo ejerció una fuerte presión que se frenó con la llegada de la crisis económica. Cinco son los **centros turísticos** enclavados en la comarca de La Costa: Almuñécar (La Herradura), Salobreña, Motril, Castell de Ferro y La Rábida.
- La **normativa medioambiental** de algunos municipios ha frenado la expansión de la superficie invernada.
- La **coyuntura económica** de los últimos años no ha favorecido las inversiones de nuevas explotaciones de invernadero.

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas a productores, podemos establecer las siguientes **conclusiones** acerca de los principales parámetros que caracterizan una explotación de invernaderos en esta comarca:

- El **perfil del titular** de explotación más frecuente en la comarca es un agricultor profesional del género masculino, con una edad situada entre 50 y 59 años con la explotación en propiedad. La edad media se ha incrementado de 45** años en 2005 a 47 años en 2014.
- A nivel de **finca**, los resultados obtenidos muestran que el acceso de las fincas al suministro eléctrico alcanza un porcentaje del 65%. Por otro lado, el agua de riego mayoritariamente está gestionada por Comunidades de Regantes.
- En esta comarca el 70% de los productores han realizado **mejoras en la explotación** en la última década.

A nivel de explotación se han encaminado principalmente al **aumento del tamaño de explotación**, variable limitante y directamente relacionada con la rentabilidad. Este incremento puede cifrarse en un 17%*** desde 2005.

- Las inversiones realizadas por los productores a nivel de finca e invernadero se han efectuado en la mejora del **sistema de riego, ventilación, construcción de nuevos invernaderos, mejora de las estructuras de los invernaderos y la colocación de una doble puerta**.
- En los próximos cinco años un 65% 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 y continúa en la misma línea de las mejoras realizadas en los diez últimos años.

En conclusión, todo parece apuntar a medio plazo hacia una estabilización o un ligero incremento de la **superficie invernada** en la comarca de La Costa. Se espera que las explotaciones invernadas existentes en la zona registren una evolución positiva y progresiva de las principales características que definen su estado: que aumente el tamaño medio de explotación, disminuya el grado de dispersión y fraccionamiento de los invernaderos. Todos los factores que han ido progresando de manera suave, aún tienen que mejorar más para disminuir costes e incrementar la rentabilidad de las explotaciones horticolas del litoral de Granada.

Como en el resto de comarcas, 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 las explotaciones.

Para finalizar cabe resaltar que en los últimos años se han llevado a cabo iniciativas del cultivo de **subtropicales en invernadero** (fundamentalmente mango). Desde el punto de vista de producción se incrementa la precocidad y la productividad, lo cual tiene claros beneficios comerciales. Otra ventaja de los subtropicales protegidos es su versatilidad, ya que se pueden adaptar a cualquier tipo de estructura de invernadero. Todos estos factores favorables pueden provocar un cambio de orientación productiva en la comarca a medio-largo plazo.

**Bertuglia, A. y Calatrava Requena, J. (2005). Las explotaciones horticolas bajo plástico del litoral oriental granadino. Granada: IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera)

***Porcentaje calculado a partir del tamaño medio de explotación obtenido en Bertuglia, A. y Calatrava Requena, J. (2005). Las explotaciones horticolas bajo plástico del litoral oriental granadino. Granada: IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera)

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 transmitente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ❖ **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.

(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.

❖ **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 auditoria 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.

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

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.

*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⁾.

(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.

(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).

❖ **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 cumbre. 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.

❑ **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 cumbre 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.

(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.

□ **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.

- **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.

(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).

(11) Información de la web Invernaderos IMA

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.

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:

- Bertuglia, A. y Calatrava Requena, J. (2005). Las explotaciones hortícolas bajo plástico del litoral oriental granadino. Granada: IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera).
- Martín Rodríguez, M. (1984). La Agricultura Mediterránea de la provincia de Granada. Almería: Universidad de Almería.
- Calvache, M. L. (2002). Acuíferos Detríticos de la Costa de Granada. Granada: Departamento de Geodinámica. Universidad de Granada.
- 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.