



INFORME SOBRE: “**JUSTIFICACIÓN DE IMPORTES A TANTO ALZADO EN APLICACIÓN DE LAS DIRECTRICES NACIONALES REFERENTES A LAS ACCIONES MEDIOAMBIENTALES A.i.4 (7.4) REALIZACIÓN DE ABONADO EN VERDE MEDIANTE LEGUMINOSAS Y OTRAS ESPECIES (INCLUIDAS CRUCÍFERAS Y GRAMÍNEAS) Y A.i.5 (7.5) REALIZACIÓN DE ABONADO EN VERDE MEDIANTE RESTOS DE LA PROPIA EXPLOTACIÓN, INCLUIDA LA INCORPORACIÓN DE RESTOS DE LA PLANTA HORTÍCOLA MEDIANTE USO DE TRITURADORAS, ENTRE OTROS, EN EL CULTIVO DE TOMATE DE INDUSTRIA**”.

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) nº 1305/2013 y (UE) nº 1307/2013, establece la **ayuda en el sector de frutas y hortalizas para Organizaciones de Productores** a través de los programas y fondos operativos, disponiendo la inclusión de determinados tipos de intervenciones enfocadas a los siguientes objetivos

e) fomento, desarrollo y aplicación de:

- i) métodos y técnicas de producción respetuosos con el medio ambiente;
- ii) prácticas de producción resistentes a las plagas y a las enfermedades;
- iii) normas de salud animal y bienestar animal que vayan más allá de los requisitos mínimos establecidos por el Derecho nacional y de la Unión;
- iv) reducción de los residuos y uso y gestión ecológicamente racionales de los subproductos, incluidas su reutilización y valorización;
- v) protección y mejora de la biodiversidad y uso sostenible de los recursos naturales, en particular la protección del agua, el suelo y el aire.

f) contribución a la adaptación al cambio climático y a su mitigación.

El artículo 12 del Real Decreto 857/2022 por el que se regulan los fondos y programas operativos de las organizaciones de productores del sector de las frutas y hortalizas y de sus asociaciones en el marco de la intervención sectorial del Plan Estratégico de la política agrícola común establece que los tipos de intervención, acciones, actuaciones, inversiones y conceptos de gasto relacionadas con los objetivos mencionados en las letras e) y f) del artículo 46 del Reglamento (UE) nº 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 2 de diciembre de 2021 que formen parte de los programas operativos deberán cumplir lo dispuesto en el pliego de condiciones generales denominado “Directrices nacionales para las intervenciones medioambientales y climáticas del sector de





Región de Murcia



las frutas y hortalizas del Reino de España”, elaborado por la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Las directrices nacionales para las intervenciones medioambientales y climáticas del sector de las frutas y hortalizas del Reino de España, contemplan entre otras, en el grupo de acciones para la mejora o mantenimiento de la calidad del suelo:

- A.i.4. Realización de abonado en verde mediante leguminosas y otras especies (incluidas crucíferas y gramíneas), la cual se corresponde con la acción 7.4 en las anteriores directrices medioambientales.
- A.i.5. Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas, incluida la incorporación de los restos de la planta hortícola mediante el uso de trituradoras, entre otros, en el cultivo de tomate para industria, la cual se corresponde con la acción 7.5 en las anteriores directrices medioambientales.

Y para ellas se dispone que, de acuerdo con la letra c) del artículo 44.1 del Reglamento (UE) 2021/2115, se establecerán importes a tanto alzado, mediante un estudio realizado por un organismo independiente, que se fijarán de acuerdo con el apartado 2 del artículo 44 anteriormente citado. Para determinar los importes a tanto alzado, conforme a los artículos 12.3 y el segundo párrafo del artículo 21.1 del Reglamento (UE) 2022/126, se deberá tener en cuenta los costes adicionales y la pérdida de ingresos por la aplicación de esta acción y se basarán los cálculos en documentos justificativos que reflejen el precio de mercado

El trabajo **“JUSTIFICACIÓN DE IMPORTES A TANTO ALZADO EN LA APLICACIÓN DE LAS DIRECTRICES NACIONALES REFERENTES A LAS ACCIONES MEDIOAMBIENTALES A.i.4 (7.4) REALIZACIÓN DE ABONADO EN VERDE MEDIANTE LEGUMINOSAS Y OTRAS ESPECIES (INCLUIDAS CRUCÍFERAS Y GRAMÍNEAS) Y A.i.5 (7.5) REALIZACIÓN DE ABONADO EN VERDE MEDIANTE RESTOS DE LA PROPIA EXPLOTACIÓN, INCLUIDA LA INCORPORACIÓN DE LOS RESTOS DE LA PLANTA HORTÍCOLA MEDIANTE EL USO DE TRITURADORAS, ENTRE OTROS, EN EL CULTIVO DE TOMATE PARA INDUSTRIA”** fue encargado por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca al equipo de **Bioeconomía del IMIDA**, que trabaja en el ámbito de la evaluación socioeconómica y ambiental (Análisis económico financiero, Econometría aplicada y Análisis del Ciclo de Vida del sector agroalimentario). Para el desarrollo del trabajo expuesto anteriormente se ha llevado a cabo un estudio económico con la finalidad de establecer los importes referidos con una base metodológica que justifique la cuantía de estas ayudas.

Justificación de importes a tanto alzado de acciones medioambientales A.i.4 (7.4) y A.i.5 (7.5) en la Región de Murcia





Se ha realizado el estudio para las siguientes acciones:

- **A.i.4 (7.4). Realización de abonado en verde mediante leguminosas y otras especies**
- **A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortalizas de invernadero.**
- **A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortalizas al aire libre**

La numeración de las acciones responde a la nueva clasificación y a la nomenclatura preexistente (ésta entre paréntesis).

2. OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo del trabajo es el cálculo y justificación metodológica de los importes de los costes específicos de estas acciones medioambientales A.i.4 (7.4) y A.i.5 (7.5) en la Región de Murcia, en relación a los Reglamentos (UE) y Directrices nacionales indicadas con anterioridad.

3. MATERIAL Y METODOLOGÍA

El equipo de Bioeconomía del IMIDA tiene una amplia experiencia en actividades de investigación aplicada y desarrollo relacionadas con la producción hortofrutícola regional. Esta experiencia permite un conocimiento pormenorizado de procesos de producción y, en particular, un profundo conocimiento de la estructura contable de diversos cultivos en regadío.

Es fundamental establecer las características propias de las explotaciones representativas de la zona a estudiar ([García García et al., 2013](#); [García Castellanos et al., 2022](#)) para así poder establecer costes e ingresos relacionados con cada sistema analizado.

En referencia a la información base, se utilizan datos provenientes de encuestas realizadas en explotaciones representativas de la Región de Murcia y otros datos propios del proceso productivo general aportados fundamentalmente por técnicos y profesionales del sector, tanto en el ámbito de producción primaria como de comercialización y de las Administraciones Públicas con competencia en materia de producción agraria en Murcia, las Oficinas Comarcales Agrarias y los Centros Integrados de Capacitación y Experiencias Agrarias, en ambos casos de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Por supuesto, se ha llevado a cabo una





profunda revisión bibliográfica cuya información es utilizada en paralelo junto a la extraída directamente del sector. En este sentido, el trabajo **“Determinación de los márgenes brutos y empleos generados por unidad de superficie de las producciones agrarias de la Región de Murcia para su aplicación en el programa de desarrollo rural de la Región de Murcia 2014-2020”** (García García, 2014) que fue encargado por la Consejería de Agricultura y Agua y finalizado con fecha Octubre de 2014 ha sido una fuente bibliográfica utilizada para la realización del presente estudio; éste trabajo de 2014 tenía por objetivo calcular y justificar los márgenes brutos (MB) propios de las orientaciones productivas más importantes en la economía de la Región de Murcia y de las Unidades de Trabajo Agrario (UTA) correspondientes a las citadas actividades agrarias en relación a la unidad productiva correspondiente en cada caso. También ha sido utilizado como fuente de información el trabajo realizado en el año 2016-2017 **“Determinación de los costes simplificados de varias orientaciones productivas agrarias de la región de Murcia para su aplicación en el programa de desarrollo rural de la región de Murcia 2014-2020”** (García García, 2017). Del mismo modo en el año 2020 y 2023 se realizaron dos publicaciones técnicas de evaluación de la estructura productiva y de costes de varias orientaciones productivas de hortaliza al aire libre y bajo invernadero en la Región de Murcia (García García, 2020; García García, 2023); todos estos trabajos sirven de base para los cálculos contenidos en este informe.

Además, la bibliografía específica consultada referente a las diferentes orientaciones productivas por su extensión aparece en el apartado de referencias bibliográficas (en azul se muestran las específicas citadas en el texto y en negro las de carácter más general). Se realizaron varias encuestas (10 agricultores) en áreas representativas de cultivos hortícolas, tanto al aire libre como bajo invernadero del Campo de Cartagena para confirmar la validez y actualización de la información técnica y económica (rendimientos, precios, etc.). La información de las encuestas se obtuvo mediante entrevistas realizadas “in situ” en explotaciones agrarias representativas (García García et al., 2013; García García y García Brunton, 2013). Ha sido fundamental la colaboración de una OPFH de la zona con una superficie de unas 250 hectáreas, donde predomina el pimiento, seguido de melón, calabacín, lechuga, brócoli y otras hortícolas.

Para la valoración de ambas medidas hemos establecido el mismo protocolo de cálculo. Se establecen como gastos subvencionables los costes específicos de estas acciones medioambientales, entendiendo éstos como **“los costes adicionales, calculados como la diferencia entre los costes tradicionales y los costes realmente contraídos y las pérdidas de ingresos resultantes de una acción, excepto los ingresos adicionales y el ahorro de costes”**.





4. RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.

Los abonados en verde, sean mediante cultivo de cereales o leguminosas, o bien, mediante restos de hortícolas de la propia explotación, mejoran y aumentan la **fertilidad del suelo**. Al tratarse de material vegetal y por tanto de material orgánico, al introducirlo en el suelo éste conlleva una serie de beneficios al medio edáfico ([Domingo Santos et al., 2006](#); [Labrador Moreno, 2012](#); [Gómez, 2017](#)). Los abonos verdes aportan materia orgánica al suelo, por tanto las **propiedades físicas** de éste se ven mejoradas, siendo mayor su **permeabilidad**, su **oxigenación**, y su **riqueza en nutrientes**. Del mismo modo se incrementa la cantidad de **humus** del suelo, que bien si el abonado verde es más **lignificado** (los cereales) generará más cantidad de humus que es más estable en el tiempo, o bien si es más acuoso (por ejemplo las habas) se descompondrá a una mayor velocidad y liberando sobre todo **nutrientes y sustancias orgánicas lábiles**. La mejora en la estructura del suelo, capacidad de retención de agua, así como aumento de contenido de materia orgánica e incremento de la capacidad de cambio catiónico y, por tanto, un proceso de fertilización más eficiente, son significativas en territorios donde los suelos son pobres en materia orgánica ([Lukat y Sarteel, 2020](#)).

También es muy importante el incremento en la actividad microbiana del suelo, ya que es la encargada de descomponer todo el abonado verde en el momento de su corte e incorporación, en este sentido los cultivos que son más carnosos aportan una mayor actividad microbiana que los que son más lignificados. ([Bakht et al., 2009](#); [Moreno Cornejo, 2013](#)).

Las acciones A.i.4 (7.4) y A.i.5 (7.5) permiten como enmiendas orgánicas del suelo, mejorar sus propiedades y disminuir el uso de fertilizantes químicos, y consecuentemente, disminuir los impactos ambientales asociados a los fertilizantes inorgánicos, como verifican a través de metodologías ACV (Análisis del Ciclo de Vida) varios trabajos científicos en el área del sureste ([García Castellanos et al., 2022](#); [García y García, 2022](#)).

Se ha desarrollado la justificación económica independientemente para ambas medidas asociadas al grupo 1 de *Medidas Medioambientales*, es decir, *Mejora o mantenimiento de la calidad del suelo*.





Acción A.i.4 (7.4) Realización de abonado en verde mediante leguminosas y otras especies

A continuación exponemos los datos básicos de cantidades y estimaciones de costes para las siembras de **cereal (cebada)** y/o **mostaza forrajera** en la zona del Campo de Cartagena. La finalidad del cultivo es generar el máximo de biomasa antes de llegar al estadio de semillas maduras, de forma que al enterrar en el suelo de las parcelas de cultivo pudieran ser viables en los ciclos posteriores de invierno y primavera, entrando en competencia con el cultivo principal (lechugas, o brócoli de invierno-primavera, por ejemplo).

Las labores asociadas a esta medida son:

- Preparación del terreno
- Siembra mecanizada
- Colocación y retirada posterior de red portagoteros o red móvil por aspersión
- Incorporación de la biomasa al terreno
- Manejo del riego

Un calendario válido sería la siembra desde febrero hasta final de abril y una incorporación-enterrado de biomasa en la segunda quincena de junio.

A.- Preparación del terreno, se realiza una labor inicial con pase de topes o subsoladores con profundidad 60-65 cm. A continuación se realiza un pase de rotovator y traxilla de refinado.

B.- Siembra mecanizada, la siembra se lleva cabo con medios mecánicos, tractor 100-110 CV y sembradora. Valoramos la medida con semilla de cebada, que es el cereal con mayor rendimiento en biomasa, aporte en materia orgánica, mejora de textura y con una buena relación C/N.

C.- Colocación y retirada de red de riego auxiliar, los rendimientos de esta labor manual sea para red de riego por goteo o para aspersión móvil, son similares y se trata de labores comunes en estos y otros cultivos herbáceos.

D.- Incorporación de la biomasa al terreno, mediante labor superficial de profundidad 10-15 cm con tractor 100-110 CV y grada de discos en dos pases cruzados.





E.- Manejo del riego, son comunes en la Región explotaciones relativamente grandes que cuenten con cabezales en torno a 50 m³/h de caudal. Valoramos en relación a este supuesto, con una media de 15 riegos de una hora a través de la red auxiliar de riego y, por tanto, con una dotación media de 750 m³/ha.

Acción A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas de invernadero

Los cultivos bajo invernadero constituyen el sector más dinámico de la agricultura intensiva regional. Son motor económico por su elevada productividad, la generación de empleo y el eficiente uso del agua que en él se realiza. Destacan los cultivos de tomate, pimiento, calabacín, pepino, sandía y melón. Dada su elevada producción, tras su cultivo se generan elevados restos vegetales, los cuales hay que gestionar para su debida eliminación. A continuación se describen diferentes métodos de gestión de dichos excedentes:

- 1.- *Entrega a gestor autorizado*
- 2.- *Alimentación del ganado y quema de ramas*
- 3.- *Aprovechamiento o reutilización de los restos vegetales en la propia explotación*

1.- Entrega a gestor autorizado

La entrega de restos vegetales a gestor autorizado para su tratamiento no es una práctica muy común en esta zona. Además al agricultor le supone el coste del transporte y tratamiento en planta para su destrucción.

2.- Alimentación del ganado y quema de ramas

El aprovechamiento ganadero es una práctica extendida en la zona, ya que los productos cumplen con la reglamentación en tema de residuos y límites máximos autorizados. Lo habitual es la entrada del ganado, especialmente ovino, dentro del invernadero, y tras su paso ingiriendo hojas y pequeños tallos, se recogen, apilan y sacan las ramas al exterior del mismo para su quema, previa autorización de la administración.

3.- Aprovechamiento o reutilización de los restos vegetales en la propia explotación

El abonado en verde es la técnica más extendida en la Comarca del Campo de Cartagena, ya que permite incorporar los residuos in situ (una vez triturado el material vegetal y realizada la limpieza de los elementos plásticos como hilos o pinzas), evitando los gastos de transporte y gestión en plantas especializadas. Ello permite, por un lado la gestión de los excedentes vegetales al finalizar la campaña, con el beneficio añadido de la valorización de los restos de la cosecha como enmienda orgánica del suelo, mejorando sus propiedades y disminuyendo el uso de





fertilizantes químicos. **Resulta una medida medioambiental y económicamente viable. Además, como veremos tiene un marcado carácter social por el empleo que genera.**

La aplicación de restos vegetales en la propia explotación es una técnica fácil de realizar, que consiste en:

A.- Separación de rafias y elementos plásticos del tutorado del cultivo, como por ejemplo pinzas o hilos. Aunque existe rafia biodegradable no suele ser muy resistente y hay que reforzar los hilos durante el ciclo de cultivo, es por ello que se prefiere un material de mayor resistencia que aguante toda la campaña, como el polipropileno.

Las actividades para separar estos plásticos no biodegradables, serían:

- 1.- Corte de los hilos al finalizar cada pasillo, oscilando entre 10 y 12 hilos situados a diferentes alturas.
- 2.- Anudado de hilos en cada extremo.
- 3.- Recogida de hilos y pinzas de forma manual.

Si el pasillo tiene más de 50 m aproximadamente, se cortarán también los hilos a mitad del mismo, y se anudarán en ambos lados. Este detalle es para cultivo de pimiento; en este cultivo se requieren más hilos, tanto verticales como longitudinales en las filas para el entutorado y guiado. En cultivo de tomate u otras hortalizas se utiliza menos plástico (por marco de plantación y distribución de tutores). Hemos considerado en base a los rendimientos manuales de retirada indicados en las encuestas que en tomate u otras hortalizas bajo invernadero el tiempo necesario sería aproximadamente de un 70-75% del exigido en el caso de pimiento.

B.- Trituración de restos vegetales, tractor con arrastre de trituradora. La trituración consiste en introducir un tractor de dimensiones reducidas en el invernadero, al que se acopla una máquina trituradora y se mueve por toda la explotación hasta desbrozar todas las plantas y reducir su volumen considerablemente, facilitando su gestión y manipulado. Para una correcta trituración y aplicación de restos vegetales, lo habitual es realizar un primer pase a lo largo del invernadero y un segundo pase en sentido transversal.

C.- Corte manual de restos vegetales de zonas de difícil acceso, como postes, y colocación en zonas de fácil acceso para ser triturados en un último pase con rotavator.

D.- Trituración e incorporación de restos vegetales, se debe realizar con tractor ligero de 90 CV con rotavator de 1,60-1,80 metros de anchura para disminuir en lo posible el efecto de compactación del terreno.





Para la valoración de la medida A.i.5 (7.5) debemos considerar las labores que esta acción sustituye y, por tanto, restar del montante de las labores ya definidas, ya que se establecen como gastos subvencionables los costes específicos de estas acciones medioambientales, entendiendo éstos como los costes adicionales. Además, debemos indicar que los cultivos de hortalizas bajo invernadero presentan labores de maquinaria con menores rendimientos debido a la menor extensión de superficie y peor accesibilidad y movilidad dentro de los invernaderos, frente a otros cultivos herbáceos al aire libre.

La retirada y eliminación convencional de plantas del invernadero consta de dos partes.

A0.- Separación de elementos de sujeción (hilos): Se realiza de forma manual, se trata de cortar directamente los hilos de entutorado que sujetan las plantas.

B0.- Recogida de plantas del invernadero: Mediante arrastre de maquinaria para tal fin (pinzas o ganchos) y tras cortar los hilos de sujeción se van arrancando del terreno las plantas y se reubican en zonas exteriores al invernadero para su posterior fin (quema o retirada a vertedero autorizado).

Medida A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortalizas al aire libre

Tal como indicamos en la medida de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortalizas de invernadero y en el mismo sentido, esta medida muestra unas ventajas ambientales evidentes: mejora de estructura de suelos (menos arrastres y erosión), disminución de las necesidades de fertilización mineral, aumento de capacidad de retención de agua y de capacidad de intercambio catiónico. En relación a la gestión de la biomasa una vez acabado el ciclo del cultivo hortícola al aire libre, es válido lo afirmado en la anterior medida, es decir, la elección de la opción **3.- Aprovechamiento o reutilización de los restos vegetales en la propia explotación**. El abonado en verde es una técnica extendida en la Región, ya que permite incorporar los residuos *in situ*, evitando los gastos de transporte y gestión en plantas especializadas. Ello permite, por un lado la gestión de los excedentes vegetales al finalizar la campaña, con el beneficio añadido de la valorización de los restos de la cosecha como enmienda orgánica del suelo, mejorando sus propiedades y disminuyendo el uso de fertilizantes químicos. **Resulta una medida medioambiental y económicamente viable. Además, tiene un marcado carácter social por el empleo que genera.**





A continuación, exponemos los datos básicos del proceso y se establece consecuentemente el coste de las labores que requiere. La información de base y los cálculos correspondientes están vinculados al cultivo de varias hortalizas al aire libre usuales en la Región de Murcia (lechuga, brócoli, melón, etc.). La aplicación de restos vegetales en la propia explotación es una técnica fácil de realizar, que consiste en:

A.- Retirada temporal de red de riego. Labor manual de retirada de la red, una vez acabado el ciclo, para pase con trituradora en toda la superficie. *No valoramos, puesto que es necesaria en el cultivo normal.*

B.- Triturado en 2 pases cruzados. Ancho de trabajo trituradora 1,80 metro. Velocidad aproximada 2,5 km/h. Equipo tractor 100 CV. Marco de hortalizas variable. Rendimiento (incluye paradas + roturas + imprevistos) = **7,0 h/ha**

C.- Pase de incorporación con rotovator + trailla. Ancho de trabajo 2,50 metros con pase cruzado. Velocidad aproximada 3,0 km/h. Equipo tractor 120 CV. Rendimiento (incluye paradas + solapes + roturas + imprevistos) = 4,0 h/ha. Valoramos sólo 2 h/ha como tiempo extra asociado a la acción concreta.

4.2. CÁLCULO DEL COSTE ASOCIADO A CADA ACCIÓN.

En primer lugar adjuntamos una tabla (**tabla 1**) en la que mostramos los rendimientos y precios unitarios que utilizamos para la valoración de los costes, siempre en base a la metodología descrita en el apartado 3 del presente documento. A continuación valoramos por separado las acciones A.i.4 (7.4) y A.i.5 (7.5). Para la acción A.i.5 (7.5) hemos subdividido esta medida en tres casos, en función de lo indicado anteriormente en relación a los rendimientos diferenciados en la retirada de rafias y elementos plásticos de modo manual, es decir, **A.i.5 (7.5) caso 1: pimiento en invernadero, A.i.5 (7.5) caso 2: otras hortalizas en invernadero y A.i.5 (7.5) caso 3: hortalizas al aire libre mediante uso de trituradoras.**



Tabla 1. Datos unitarios

Concepto	Dato unitario
Dosis siembra cereal	225 kg/ha
Precio semilla cereal	0,40 €/kg
μ Tractor 100-120 CV con subsolador	2,0 h/ha
μ Tractor 100-110 CV con sembradora	1,5 h/ha
μ Tractor 100-110 CV con rotavator	5,0 h/ha
μ Tractor 100-110 CV con grada discos	2,0 h/ha
Precio tractor 100-120 CV + apero	46,50 €/h
Hora de operario agrícola	10,00 €/h
Montaje red riego auxiliar (manual)	16 horas/ha
Retirada red riego auxiliar (manual)	16 horas/ha
Agua de riego calidad media	0,35 €/m ³
Apoyo al riego medida A.i.4 (7.4) (manual)	15 horas/ha
Volumen riego auxiliar medida A.i.4 (7.4)	750 m ³
Separación rafias y elementos plásticos pimiento	80 horas/ha
Separación rafias-elementos plásticos otras hortalizas	60 horas/ha
μ Tractor 100-110 CV con trituradora (2 pases)	7,0 h/ha
μ Tractor 90 CV con rotavator invernadero	6,0 h/ha
Precio tractor 90 CV + apero	39,50 €/h
Corte restos vegetales difícil acceso (manual)	8,0 h/ha
Retirada plásticos sin recuperación (manual)	8 h/ha
μ Tractor 100-110 CV arrastre ganchos/pinzas	1,5 h/ha
μ Tractor 100-110 CV con trituradora 2 pases aire libre	7,0 h/ha
μ Tractor 120 CV con rotavator-trailla	2,0 h/ha
Precio tractor 100-110 CV + apero	39,50 €/h
Precio tractor 120 CV + apero	46,50 €/h

μ: rendimiento de un equipo



Coste adicional asociado a medida A.i.4 (7.4):

A.-

Subsolador	2 x 46,5 =	93 €/ha
Rotovator	5 x 39,5 =	197,5 €/ha

B.-

Semilla (cebada Shakira)	225 x 0,40 =	90 €/ha
Siembra mecanizada	1,5 x 39,5 =	59,25 €/ha

C.-

Montaje red	16 x 10,0 =	160,0 €/ha
Retirada red	16 x 10,0 =	160,0 €/ha

D.-

Grada de discos	2 x 39,5 =	79 €/ha
-----------------	------------	---------

E.-

Agua de riego	750 x 0,35 =	262,5 €/ha
Manejo del riego	15 x 10,0 =	150,0 €/ha

El coste asociado a la medida A.i.4 (7.4) Realización de abonado en verde mediante leguminosas y otras especies asciende a la cantidad de 1.251,25 €/ha (Mil doscientos cincuenta y un euros con veinticinco céntimos por hectárea).

29/06/2023 07:57:46

GARCIA GARCIA, JOSE

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-e05f20a1-1641-11dc-4313-0050569b6280



**Coste adicional asociado a medida 7.5 (A.i.5) invernadero:****A.-**

Separación elementos plásticos (caso 1)	80 x 10,0 =	800 €/ha
Separación elementos plásticos (caso 2)	60 x 10,0 =	600 €/ha

B.-

Triturado (2 pases)	7,0 x 39,5 =	276,5 €/ha
---------------------	--------------	------------

C.-

Corte manual	8 x 10,0 =	80,0 €/ha
--------------	------------	-----------

D.-

Rotovator	6 x 39,5 =	237,0 €/ha
-----------	------------	------------

Labores sustituidas**A0.-**

Separación sin recuperación	8 x 10,0 =	80,0 €/ha (-)
-----------------------------	------------	---------------

B0.-

Recogida plantas	1,5 x 39,5 =	59,25 €/ha (-)
------------------	--------------	----------------

El coste asociado a la medida A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas de invernadero queda subdividida en, A.i.5 (7.5) caso 1 – pimiento en invernadero, que asciende a la cantidad de 1.254,25 €/ha (Mil doscientos cincuenta y cuatro euros con veinticinco céntimos por hectárea); y en, A.i.5 (7.5) caso 2 – otras hortícolas en invernadero que asciende a la cantidad de 1.054,25 €/ha (Mil cincuenta y cuatro euros con veinticinco céntimos por hectárea).





Coste adicional asociado a medida A.i.5 (7.5) abonado en verde en hortalizas al aire libre:

A.-

Retirada red de riego (sin coste)

B.-

Triturado (2 pases) $7,0 \times 39,5 = 276,5 \text{ €/ha}$

C.-

Tractor con rotovalor + trailla $2 \times 46,5 = 93,0 \text{ €/ha}$

El coste asociado a la medida A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas al aire libre mediante el uso de trituradoras (caso 3) asciende a la cantidad de 369,50 €/ha (Trescientos sesenta y nueve euros con cincuenta céntimos por hectárea).

Tabla 2. Resumen de resultados: Acciones A.i.4 (7.4) y A.i.5 (7.5)

Acción	Cuantía (€/ha)
A.i.4 (7.4) Realización de abonado en verde mediante leguminosas y otras especies	1.251,25
A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas de invernadero: caso 1 pimiento	1.254,25
A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas de invernadero: caso 2 otras hortícolas	1.054,25
A.i.5 (7.5) Realización de abonado en verde mediante restos de la propia explotación en hortícolas al aire libre mediante el uso de trituradoras	369,50



5. BIBLIOGRAFÍA

Algunas de las referencias bibliográficas quedan citadas en el texto, y las hemos destacado en azul. El resto son de carácter general pero también son importantes en relación a la metodología.

BALLESTERO, E. 2000. Economía de la empresa agraria y alimentaria. Mundi-Prensa, Madrid, 416 pp

BAKHT, J., SHAFI, M., JAN, M.T., SHAH, Z. 2009. Influence of crop residue management, cropping system and N fertilizer on soil N and C dynamics and sustainable wheat (*Triticum aestivum* L.) production. *Soil Tillage Res* 104: 233-40.

CÁNOVAS, J.; MOLINA, E.; NAVARRO, J.; LEÓN, F.; ALCARAZ, N.; GÓMEZ, M.C. 2003. Lucha biológica en cultivo de pimiento bajo invernadero. *Horticultura*, Vol. 173, 14-23.

CONTRERAS, F; GARCÍA, J; GONZÁLEZ-BENAVENTE, A; LÓPEZ, J; VARÓ, P. 2004. Estudio económico sobre alternativas al acolchado tradicional de polietileno en el cultivo de melón en la Región de Murcia. *Revista Agrícola Vergel*. Nº 266. 80-87

Domingo Santos, J.M., Fernández de Villarán San Juan, R., Corral Pazos, E., Rapp Arrarás, Í. 2006. Estimación de la capacidad de retención de agua en el suelo: revisión del parámetro CRA. *Forest Systems* 15:14–23. <https://doi.org/10.5424/srf/2006151-00950>

García-Castellanos, B.; García-García, B.; García-García, J. Evaluación de la sostenibilidad de tres sistemas de cultivo de viña característicos de la Región de Murcia. *ITEA 2021*, 118, 137–157, [doi:10.12706/itea.2021.020](https://doi.org/10.12706/itea.2021.020)

García Castellanos, B.; García García, B.; García García, J. 2022. Evaluation of the sustainability of vineyards in semi-arid climates: The case of Southeastern Spain, *Agronomy* 2022, 12, 3213. <https://doi.org/10.3390/agronomy12123213>

GARCÍA GARCÍA, J.; ROMERO, P.; BOTIA, P.; GARCIA, F. 2004. Cost-benefit analysis of almond orchard under regulated deficit irrigation (RDI) in SE Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*. Vol. 2, 2: 157-165.

GARCÍA GARCÍA, J.; CONTRERAS, F.; USAI, D., VISANI, C. 2013. Economic Assessment and Socio-Economic Evaluation of Water Use Efficiency in Artichoke Cultivation. *Open Journal of Accounting*, 2:45-52

GARCÍA GARCÍA, J.; GARCÍA BRUNTON, J. 2013. Economic Evaluation of Early Peach (*Prunus Persica L.batsch*) Commercial Orchard under Different Irrigation Strategies, Vol. 2, 99–106.

GARCÍA GARCÍA, J. 2014. Determinación de los márgenes brutos y empleos generados por unidad de superficie de las producciones agrarias de la región de Murcia para su aplicación en el programa de desarrollo rural de la región de Murcia 2014-2020. *IMIDA*, Murcia. 19 pp.

GARCÍA GARCÍA, J. 2017. Determinación de los costes simplificados de varias orientaciones productivas agrarias de la región de Murcia para su aplicación en el programa de desarrollo rural de la región de Murcia 2014-2020. *IMIDA*, Murcia. 44 pp.





Región de Murcia

Instituto Murciano de
Investigación y Desarrollo
Agrario y Medioambiental



García García, J.; García García, B. Sustainability Assessment of Greenhouse Pepper Production Scenarios in Southeastern Spain. *Agronomy* **2022**, *12*, 1254, [doi:10.3390/agronomy12061254](https://doi.org/10.3390/agronomy12061254)

García García, J. 2020. Estructura de costes de las orientaciones productivas agrícolas de la Región de Murcia: horticultura al aire libre y bajo invernadero. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia. Murcia, España.

García García, J. 2023. Estructura de costes de los principales cultivos en agricultura ecológica de la Región de Murcia. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia. Murcia, España.

Gómez, J. A. 2017. Sustainability using cover crops in Mediterranean tree crops, olives and vines - Challenges and current knowledge. *Hungarian Geographical Bulletin* 66.

Labrador Moreno, J. 2012. Los abonos verdes, mucho más que una técnica para la fertilización del suelo en la producción ecológica. *Vida Rural* 26–31.

LUKAT, E. y SARTEEL, M. 2020. Buenas prácticas para reducir la pérdida de nutrientes en la región de Murcia (España). *Ecologic Institute*, Berlín. 20 pp.

MAGRAMA (MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE). 2012. Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones hortofrutícolas de la Región de Murcia en 2012. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. MAPA, Madrid, 49 pp.

MORENO CORNEJO, J. 2013. Valorización agronómica de restos de pimiento: influencia en las propiedades del suelo y producción de brócoli. Tesis Doctoral. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena. 137 pp.

RINCON, L.; SAEZ, J.; PEREZ, J.A.; GOMEZ, M.D.; PELLICER, C. 1999. Crecimiento y absorción de nutrientes del brócoli. *Investigación Agraria*, Vol. 14, 225-236.

Firmado electrónicamente por

D. José García García
Doctor Ingeniero Agrónomo
Investigador coordinador del Equipo de Bioeconomía (IMIDA)

VºBº
D. Andrés Antonio Martínez Bastida
Director del IMIDA

29/06/2023 07:57:46

GARCIA GARCIA, JOSE

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y los fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-e05f20e1-1641-11dc-4313-0050569b6280