



Indicadores de sostenibilidad de la agricultura y ganadería españolas

1^{er} informe - Marzo de 2011



PLATAFORMA TECNOLÓGICA
DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AGRO-ALIMENTARIOS

--Resumen--

Madrid, marzo de 2011

Dirección técnica del informe:

Coordinador:	Prof. Alberto Garrido ^{1,2}
Economía:	Prof ^a . Isabel Bardaji ^{1,2}
Ganadería:	Prof. Carlos de Blas ³
Erosión:	Dra. Rosario García ²
Prod. Vegetal:	Prof. Carlos Hernández Díaz-Ambrona ⁴
Energía/Emisiones:	Prof ^a . Pilar Linares ⁵

Becarios

Mónica Garrido, Ing. Agrón.
Fanny Ruiz, Ing. Agrón.
Jorge Ruiz, Ing. Agrón

¹Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agraria

²Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales

³Departamento de Producción Animal

⁴Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia

⁵Departamento de Ingeniería Rural

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
Universidad Politécnica de Madrid

Proyecto realizado mediante convenio suscrito entre el Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM, UPM) y la Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible

RESUMEN EJECUTIVO

En este estudio se ofrece una visión integrada y general de los principales indicadores de sostenibilidad de la agricultura española y del papel favorable que han jugado en ellos la adopción de diversas tecnologías agrarias. Se han examinado tanto indicadores socio-económicos como medioambientales, adoptando un doble enfoque que incluye la agricultura en su totalidad, así como una selección de las principales producciones vegetales y algunas producciones ganaderas. La perspectiva del estudio comprende estadísticas que datan de 1980 y llegan hasta 2008, abarcando casi tres décadas de evolución. Los resultados se han referido al conjunto de la agricultura española, pero la información de base empleada se refiere al ámbito provincial.

El análisis estadístico y de fuentes bibliográficas se ha orientado a la obtención de indicadores de productividad y sostenibilidad de fácil interpretación, que permiten un estudio continuado del transcurso de los años. El análisis tendencial de los indicadores ofrece una visión de conjunto sobre el número de unidades físicas – recursos naturales o indicadores medioambientales – que se precisa para obtener una unidad de producto o un euro de valor de producción. Ello ha permitido responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las bases físicas de algunas de las producciones agrícolas y ganaderas más importantes en España y cómo han evolucionado en el tiempo?
- ¿Cómo han evolucionado las principales macro-magnitudes, la productividad y la contribución del trabajo en la agricultura?
- Desde la óptica del consumidor, ¿cómo han variado los precios de algunos productos alimentarios básicos con respecto a los indicadores generales de precios al consumo?

Con respecto a los indicadores medioambientales, se concluye que la agricultura española cada vez consume menos agua y energía, pierde menos suelo y emite menos gases a la atmósfera para producir una unidad de producto (kg, litros) o un euro de producto. Habiendo diferencias en la medida y el ritmo en que esas mejoras se han llevado a cabo en las distintas producciones analizadas, las ganancias en productividad han permitido avances importantes en la sostenibilidad general de la agricultura.

Destacan, por ejemplo, los aumentos en la productividad del maíz, la remolacha, el viñedo, el olivar de transformación, el melón o el tomate, superiores al 200%, requiriendo en el presente una fracción del volumen de agua, tierra, o energía similares a los que eran precisos hace 30 años. En los otros cultivos girasol, cítricos, trigo y cebada, la productividad aumentó entre el 25 y el 70%, mejoras evidentes pero que muestran signos de desaceleración en la última década. En el caso de los cereales y el girasol, esto se ha debido a que son cultivos mayoritariamente de secano, y en el

caso de los cítricos, porque se ha trabajado más en la calidad y en el desarrollo de variedades menos productivas, pero más tempranas o más tardías y menos adaptadas a la climatología de las zonas citrícolas.

También es destacable el aumento de la capacidad de los cultivos para fijar CO₂, como resultado del incremento de la productividad de los cultivos, en términos de biomasa total. El indicador Euros por tonelada de CO₂, muestra el coste residual que tendría la fijación de una tonelada de CO₂ por un determinado cultivo. La tendencia es creciente en toda la serie, salvo en el viñedo de transformación, que ha disminuido. El indicador alcanza valores de los cereales y del cultivo de tomate, que van desde 30 a 6000 euros por tonelada de CO₂ respectivamente. Por analogía, este indicador permite su comparación con los bonos de carbono, que cotizan en el mercado de precios de carbono sobre los 15 euros la tonelada de CO₂, lo que indica que el valor de la producción de alimentos es mayor.

En esta primera fase del estudio y para los tres productos ganaderos cuyo estudio ha sido concluido –otras especies se encuentran todavía en fase de estudio -- las carnes de cerdo y pollo y los huevos – se ha evaluado el uso directo de agua y las emisiones de GEI. El consumo total anual medio de agua para estas tres producciones ganaderas representa en conjunto un 0,071 % de la disponibilidad total de agua en España. En el conjunto de las emisiones nacionales de GEI en 2008, las tres producciones representan, como media, un 2,50 %. Por cada unidad producida, el consumo de agua directo, y las emisiones de CO₂-equivalente y de óxido nitroso han descendido entre el 4% y el 22% entre 1990 y 2008.

Esta reducción relativa del consumo de agua y de emisiones puede explicarse, al menos parcialmente, por una mejora paralela de la eficiencia productiva. Este incremento de la eficiencia, se traduce en una menor repercusión de los consumos de agua y emisiones de GEI, correspondientes al mantenimiento de los rebaños reproductores asociados a esas producciones. Además, a lo largo del periodo considerado, se ha obtenido un incremento (no cuantificado en el presente estudio) de la eficiencia alimenticia. La mejor conversión del pienso en producto, implica un menor consumo de pienso (y por tanto de agua) y una menor producción de estiércol (y por tanto de emisiones de metano y óxido nitroso), por unidad de producto obtenido.

Atendiendo a los indicadores globales de productividad general de la agricultura, destaca el crecimiento en euros corrientes que ha experimentado la Producción Final Agraria entre 1980 y 2003, con la excepción del período 1989-1992, debido a las desfavorables condiciones meteorológicas. Entre 1993 y 2003 el valor de la producción se duplicó, pero tras el máximo de 2003 comenzó a descender, con ligeros repuntes en 2007 y 2008 provocados por la subida de los precios de los productos agrarios.

La evolución de la renta agraria, en euros constantes, ha seguido una senda ascendente desde 1980 hasta el 2003, duplicándose en esos años. Sin embargo desde 2003, la renta agraria no ha

dejado de disminuir de forma que, en 2008, se ha situado en los niveles de mediados de los noventa. Las causas de este descenso en los últimos años, ha de atribuirse al aumento del precio de los factores y a la reducción o estabilización de los precios en origen de casi todos los productos salvando, eso sí, el repunte de los precios de cereales, leche y oleaginosas de 2007-2008. Entre el 2005 y el 2008, mientras que el índice de precios percibidos por los agricultores aumentó un 11,2%, el de precios pagados por los factores de producción lo hizo un 34,5%.

Esta evolución desfavorable de los precios pagados por factores y de los precios percibidos en origen, contrasta con la creciente brecha existente entre los índices de precios al consumo y los índices de precios en origen de los productos frescos. Entre 1980 y 2008, los precios de las hortalizas para el consumo se han multiplicado por 7, pero solo por 3,5 en origen. Para las frutas, el precio al consumo se multiplicó por 5,5, pero en origen por 1,8 entre 1980 y 2008. En el caso de la leche, el factor de aumento del precio al consumo fue de 4, y de 1,8 en destino. En consecuencia, los precios al consumo de los productos frescos han crecido mucho más que los precios en origen.

Si a este análisis de la evolución de la relación entre precios percibidos y precios al consumo se une la relación, ya comentada, entre precios percibidos y precios pagados por los agricultores, se deduce la creciente pérdida de importancia de la agricultura en la cadena de valor del sistema agroalimentario, reflejándose en el deterioro de los resultados económicos. Es necesario, por tanto, incrementar la eficiencia productiva en las explotaciones agrarias para una mejora de sus resultados económicos.

Desde la perspectiva de los consumidores, los índices de precios al consumo en el caso de carnes y huevos, muestran un crecimiento inferior al Índice General de Precios al Consumo (IPC). Sin embargo, los precios al consumo de las frutas y hortalizas frescas han aumentado más que el IPC. De esta forma, los productos ganaderos se han abaratado en términos de poder de compra, no así las frutas y hortalizas frescas.

Finalmente, frente al aumento de la producción y la renta observado hasta el 2003, se ha constatado una importante reducción en el empleo agrario, con tasas de disminución que se mantienen durante todo el periodo, aunque inferiores desde mediados de la década de los noventa. Esta disminución total del empleo incluye un importante descenso del trabajo no asalariado (trabajo familiar) y un ligero aumento del trabajo asalariado. Esta evolución responde al proceso de modernización y tecnificación, así como a la fuerte capitalización que ha experimentado la agricultura española.

EXECUTIVE SUMMARY

This study attempts to provide a general and integrated vision of the main sustainability indicators of Spanish Agriculture, and the role played by agricultural technologies. The study looks at a number of socio-economic and environmental indicators, adopting a double approach that includes a review of agriculture as a whole and a selection of key plant and animal productions. The perspective of the study includes statistics dating back to 1980 and ending in 2008, spanning nearly three decades of evolution. The results have been referred to the whole of the Spanish agriculture, but the basic information used is referred to the provincial level.

In summary, the statistical analysis and literature review have been oriented towards obtaining indicators of productivity and sustainability of easy interpretation, which afford also continuous observation over the years. The trend analysis of indicators provides an overview on the number of physical units - natural resources or environmental indicators - that is required to obtain one unit of product or production value (euro). This has helped answered the following questions:

- What are the physical and environmental bases of the main crops and livestock in Spain and how have they evolved over time?
- How have major macroeconomic variables, productivity and the contribution of labor in agriculture evolved?
- From the standpoint of the consumer, how prices of food basic commodities have evolved compared to the general indicators of consumer prices?

As regard the environmental indicators, it is concluded that Spanish agriculture consumes increasingly less water and energy, loses less soil to erosion, and emits less GHG to produce one unit of output (kg, liters), and one euro of value. Even though there are differences in the extent and pace with which the indicators have evolved the analyzed products, the productivity gains have resulted in significant sustainability improvements in agriculture.

Productivity gains in maize, sugar beets, vineyards, olive orchards, water melon and tomato have surpassed 200%, requiring in the present time a fraction of the volume of water, land extension and energy that were needed 30 years ago. In the other analyzed crops, sunflower, citrus, wheat, and barley, productivity grew between 25 and 70%, being that growth remarkable as well, but exhibiting trends that have leveled off in the last decade. This slowdown is explained by the fact that they represent crops primarily grown under rainfed conditions. In the case of cereals and sunflower, show slower productivity gains because these crops are grown primarily under rainfed regimes, as for the case of citrus, it is due to the substitution of traditional seasonal varieties, more adapted to the climatic conditions, with early and very late varieties with lower yields.

The growth in the crops' potential to fix CO₂, associated with the productivity growth in biomass, is also remarkable. The indicator of euro per Ton of CO₂ shows the residual cost of fixing carbon by a given crop. Trends of this indicator grew steadily for all crops except for wine grapes, which declined. The indicator ranges from 30 to 6000 euro of Ton of CO₂, respectively for cereals and tomato. A comparison of these figures can be made with the price of carbon permits, now 15 euro per Ton approximately, suggesting that the value of food production is greater.

In this preliminary study, three animal products, pork and chicken and eggs have been considered, evaluating direct water use and greenhouse gas emissions. Direct water use for this three productions totals jointly represents 0.071% of total water availability in Spain. In regard to GHG emissions, in 2008 these productions contributed to 2.5% of all national emissions. In terms of the output of livestock farms, direct water consumption and emissions of CO₂-equivalent and nitrous oxide have diminished between 4% and 22% in the period 1990- 2008.

The relative reduction of water consumption and GHG emissions can be partially explained by the improvement of feeding and reproduction efficiencies. As the tendering of herds devoted to reproduction has become more efficient, use of water and GHG emissions per unit of output have diminished. While not explicitly covered in the study, feeding efficiency gains contribute to improve the sustainability indicators of the three studied animal sectors. Gains in feed-to-product conversion rates result in lesser water needs and lower manure production (lesser methane and nitrous oxide) per unit of production.

In terms of Total Agricultural Output, Spanish agriculture has followed a steady upward trend from 1980 to 2003, with a small trough due to adverse climatic conditions between 1989-1992. Between 1993 and 2003, the total value of farm output doubled. After 2003, farm output has declined, except for the small spikes in 2007 and 2008 due to the rise of commodity prices.

Farm income also grew from 1980 to 2003, doubling in real terms. Yet, since 2003 farm income has steadily declined, so that in 2008 stood at levels of the mid-nineties. The reasons behind this negative economic performance of the sector are the increase of input prices and the drop or stabilization of commodity prices at farm level, except for the sudden rise of milk, cereal and protein crop prices during 2007 and 2008. Between 2005 and 2008, while the index of farm prices grew by 11.2%, input prices augmented by 34.5%.

The unfavorable evolution of input and commodity prices stands in contrast with the growing divergence between the index of consumer prices of fresh products and the prices of the same products at the farm level. Between 1980 and 2008, consumer prices of vegetables grew by a factor of 7, whereas at the farm level prices changed by a factor of 3.5. For fruits, the indexes grew by 5.5 at consumption level and by 1.8 at farm level, and for milk the factor prices were 4 and 2.5, respectively. Clearly, consumer price indices for fresh products grew much more than those at the farm level.

A joint analysis of the trends of both consumer and farm prices with that of farm prices and input prices suggests that farmers have increasingly been losing power along the food value chain, which explains in part the decline of farm income in the last years referred above. It is thus necessary to keep on improving farms' production efficiency to increase their economic performance.

From the consumers' perspective, the consumer price indices for meats and eggs have grown less than the Consumers Price Index (IPC, in Spanish), indicating that the efficiency gains in the livestock have been passed on to the consumers. However, consumer price indices of fresh fruits and vegetables rose above the IPC.

Finally, the growth of total agricultural production and farm income observed until 2003 has been accompanied by an important reduction of agricultural employment. Jobs have been lost continuously since 1980, but since the 90s they began leveling off. The decline of farm labor is primarily associated with the reduction of family labor, which has been slightly offset by increases of hired labor. This restructuring of the labor force responds to a process of modernization and strong capitalization of Spanish agriculture.

SÍNTESIS DE RESULTADOS

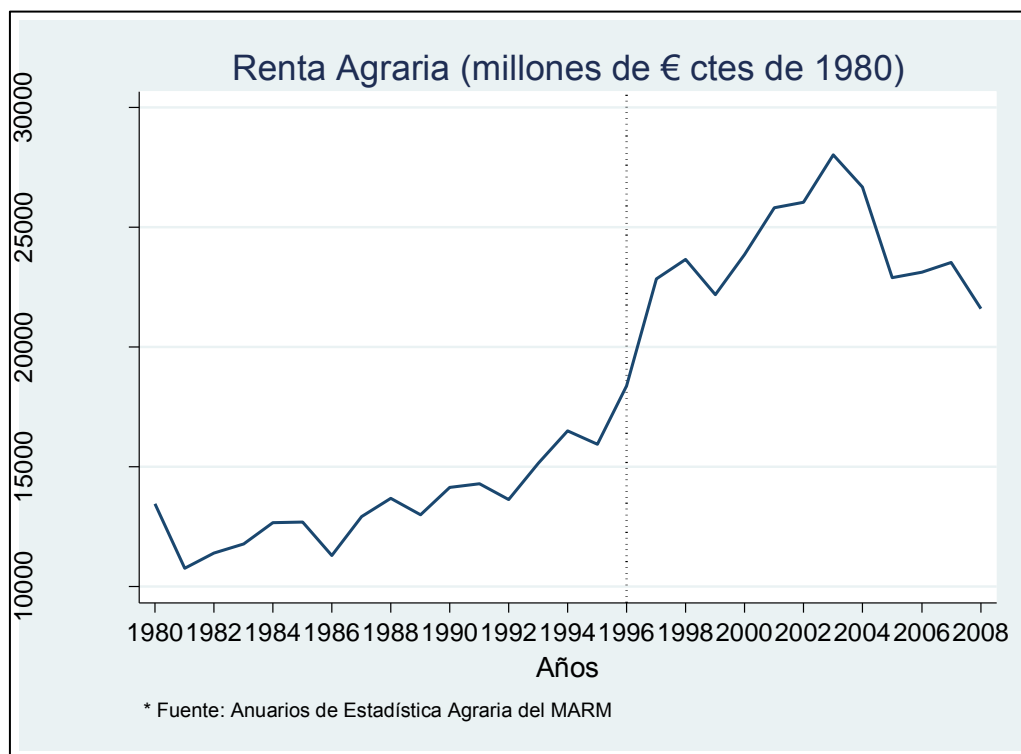
1 INDICADORES ECONÓMICOS

1.1 MACROMAGNITUDES AGRARIAS

La Producción Final Agraria (PFA) en euros corrientes ha mantenido una tendencia creciente hasta el año 2003, para descender desde entonces, con ligeros repuntes en el 2007 y 2008 provocados por la subida de los precios de los productos agrarios.

La evolución de la renta agraria, en euros constantes, ha seguido una senda ascendente desde 1980 hasta el 2003, especialmente desde 1993, año en el que comienzan las ayudas directas de la PAC, aumentando significativamente la componente de subvenciones dentro de la renta agraria. En euros constantes se observa esta misma evolución. Sin embargo, desde el 2003, y más acusadamente en euros constantes, la renta agraria no ha dejado de disminuir, de forma que en 2008 se ha situado en los niveles de mediados de la década de los noventa (Figura 1).

Figura 1. Renta Agraria (millones de € constantes de 1980)



Nota: Línea vertical indica cambio en la metodología de contabilidad.

Varias causas explican este importante deterioro de la renta agraria, el cual no se ha visto compensado por el aumento de las ayudas directas.

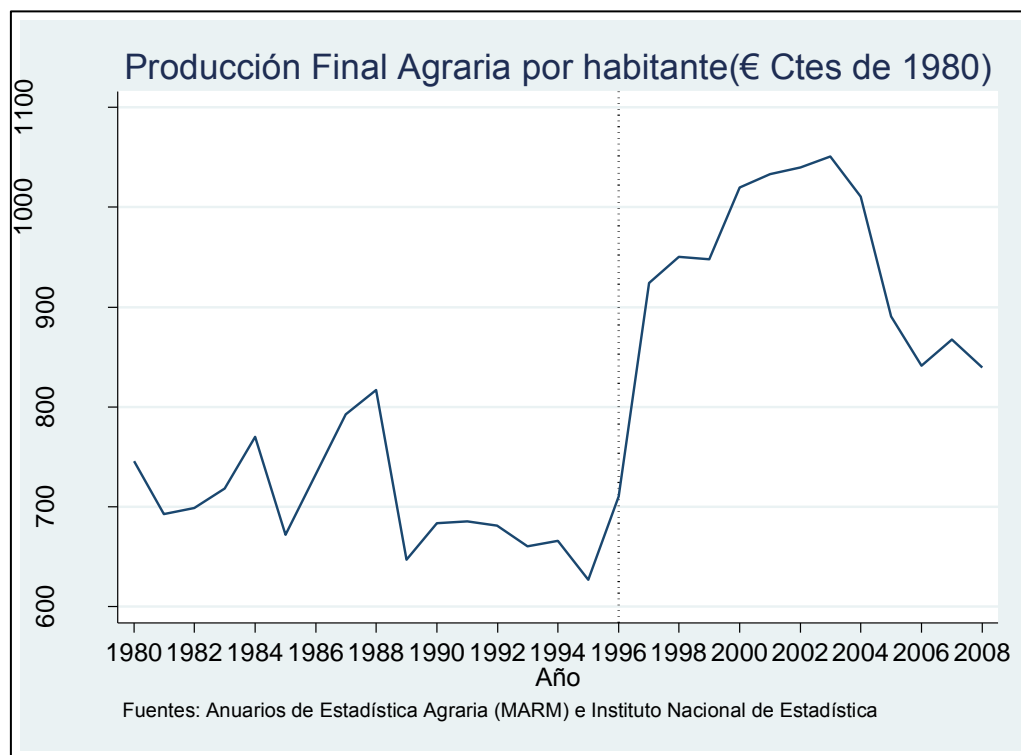
Por un lado, se ha producido un descenso en el valor de la PFA provocado, además de por las condiciones climatológicas adversas, por la reforma de la Política Agrícola Común y la introducción de los pagos desacoplados de la producción en el 2006. Esta reforma ha mejorado la orientación al mercado de los agricultores, pero con ello también ha inducido un proceso de ajuste y de disminución de la superficie cultivada y, por tanto, de la producción en aquellas zonas menos productivas.

Pero también se ha producido un importante deterioro de la relación entre los precios percibidos y los precios pagados por los agricultores, especialmente entre 2005 y 2008. En estos años, mientras que el índice de precios percibidos por los agricultores aumentó un 11,2%, el de precios pagados por los factores de producción lo hizo un 34,5%.

Finalmente, en estos años también ha aumentado notablemente el endeudamiento del sector agrario. Según datos del Banco de España, esta deuda ha pasado de 15.839,6 millones de € en el 2004 a 22.647,6 millones de € en 2007, lo que representa un incremento del 34,5%. Esto refleja, por un lado, la creciente incapacidad de la agricultura para generar renta que financie las inversiones productivas, requiriéndose cada vez más crédito y, por otro lado, un aumento de los intereses generados por esa deuda, que caen sobre la renta agraria. Una parte de este endeudamiento, indudablemente ha servido para mejorar las infraestructuras y equipamientos de las explotaciones agrarias.

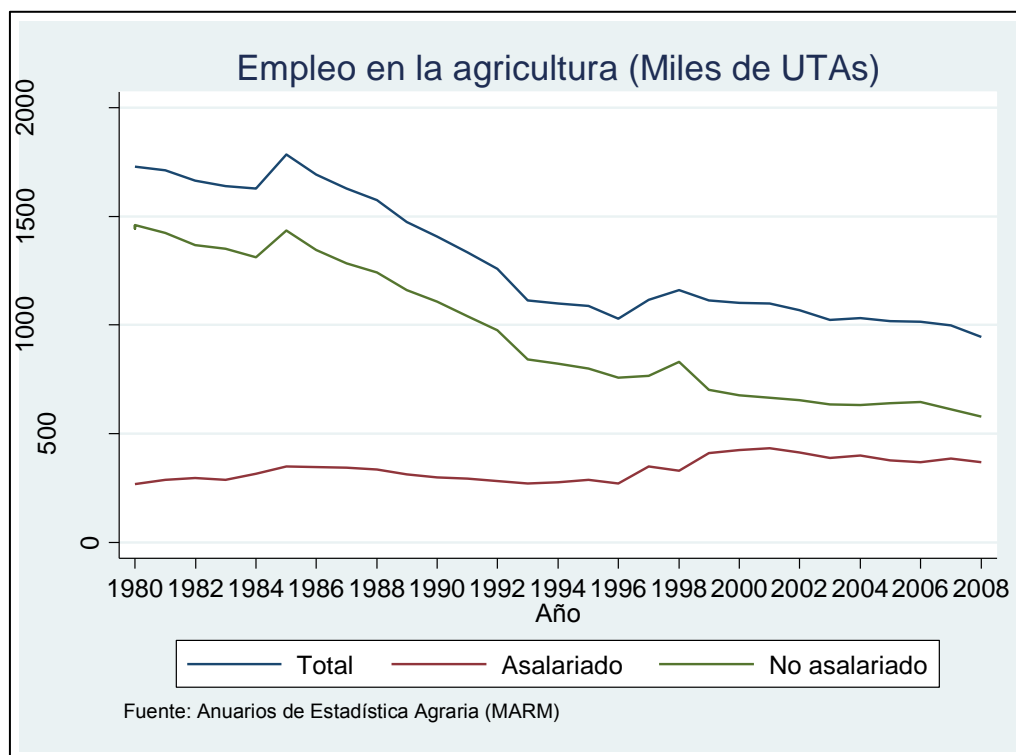
El descenso del valor de la Producción Final Agraria (PFA) en términos reales ha supuesto también un deterioro importante de la capacidad de la agricultura para proporcionar alimentos y materias primas a la población. La PFA disponible por habitante, tanto en euros corrientes como constantes, aumentó significativamente, especialmente en el período 1996/2003, y desde entonces ha experimentado un gran descenso, a pesar de los aumentos registrados en la productividad (Figura 2).

Figura 2. Relación Producción Final Agraria/Población (millones de € constantes de 1980)



Frente al aumento de la producción y la renta observado hasta el 2003, se ha producido una importante reducción en el empleo agrario, con tasas de disminución que se mantienen durante todo el período, aunque inferiores desde mediados de la década de los noventa, destacando el repunte registrado en 1998. Esta disminución total del empleo, incluye un importante descenso del trabajo no asalariado, o trabajo familiar, y un ligero aumento del trabajo asalariado. Dicha evolución responde al proceso de modernización y fuerte capitalización que ha experimentado la agricultura española (Figura 3).

Figura 3. Trabajo en la agricultura (miles de Unidades de Trabajo Agrario)



Durante el período 1980-2003, la productividad del trabajo (renta agraria en € constantes por Unidad de Trabajo Agrario) ha crecido considerablemente. Sin embargo, desde 2003, año que marca el máximo de la serie, comienza a descender a pesar de la disminución del empleo, señalando un ligero pico en el 2007, debido al alza de los precios de los productos agrarios.

1.2 EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

El análisis de la evolución de los índices de precios percibidos y al consumo de diferentes productos, permite establecer algunas conclusiones.

Mientras que los índices de precios al consumo han aumentado significativamente en el periodo, no ocurre lo mismo con los índices de precios percibidos por los productores. Desde mediados de la década de los ochenta, en algunos casos se han mantenido estables (cereales, frutas, patata, pollo o porcino) y en otros muestran ligeras tasas de aumento (hortalizas, leche, ovino, huevos o vacuno). En ningún caso se observan en los precios percibidos, tasas de aumento similares a las registradas en los precios al consumo.

Esta evolución desfavorable de los precios pagados por factores de producción (especialmente, energía y fertilizantes) y de los precios percibidos, ha coincidido con un aumento de la productividad, debido a las mejoras tecnológicas, que ha permitido poner a disposición de los consumidores productos más baratos. Sin embargo, la evolución de los precios de los factores de producción, ha sido muy desfavorable y no ha permitido mejorar la renta de los agricultores. Es decir, el sector agrario ha mejorado su competitividad, pero esa mejora no se ha visto reflejada en beneficios empresariales para el sector.

Además, se ha acentuado la divergencia entre los índices de precios al consumo de los productos frescos y los de su origen. Mientras que los precios en destino de las hortalizas se han multiplicado por 7 entre 1980 y 2008, en origen el factor ha sido 3,5. Para las frutas, se multiplicaron por 5,5 en destino y por 1,8 en origen; y en la leche se multiplicaron por 4 en destino y sólo por 2,5 en origen. En consecuencia, los precios al consumo de los productos frescos han crecido mucho más que los precios en origen.

Mientras que los precios de los productos agrícolas han aumentado más que el índice general de precios, en los productos ganaderos, leche, huevos y carnes, los precios al consumo de estos productos han crecido menos que el IPC.

La brecha entre los índices de precios al consumo y los percibidos por los productores, ha aumentado en los últimos años. Cabe destacar que las diferencias para los productos agrícolas, son muy superiores a las registradas para los productos ganaderos. Con ello se refleja, bien el aumento en el valor añadido que ha tenido lugar en los últimos años, o bien el progresivo poder de mercado de la distribución, que se manifiesta en la fijación de crecientes márgenes comerciales. Especialmente significativo, en este sentido, es el caso de las hortalizas, con la evolución de los índices de precios percibidos y al consumo, muy por encima –estos últimos- de los generales percibidos por los agricultores y del IPC.

En el caso de los productos ganaderos estudiados, casos del porcino, los huevos o la leche, se observa un aumento de los precios al consumo por debajo del IPC, pero la evolución de los percibidos por los agricultores, se ha mantenido cerca del nivel general, lo que puede indicar un ajuste en la cadena distribución mediante una disminución de los márgenes.

En todos los casos, las oscilaciones en los índices de precios percibidos se transmiten muy amortiguadas a los índices de precios al consumo.

Si a este análisis de la evolución de la relación entre precios percibidos y precios al consumo, se une la relación, ya comentada, entre precios percibidos y precios pagados por los agricultores, se observa la creciente pérdida de poder de la agricultura en la cadena de valor del sistema agroalimentario, reflejándose en el deterioro de los resultados económicos, especialmente en los últimos años. Es necesario, por tanto, seguir mejorando la eficiencia productiva para reducir los

costes de producción y contribuir a una mejora de la rentabilidad de los agricultores. Sin embargo, el incremento progresivo de los costes debido a la subida de los inputs (materias primas para alimentación animal y energía, entre otros) sumado a las regulaciones derivadas del Modelo Europeo de Producción (en sanidad y bienestar animal, medio ambiente o seguridad alimentaria, entre otras) son factores que comprometen seriamente la viabilidad de muchos productores y empresas.

Es necesario por ello trabajar de forma complementaria y decidida para lograr un aumento de la capacidad de negociación del sector primario que permita al productor trasladar estos costes adicionales y así recuperar los márgenes necesarios para su supervivencia vía precio y mercado.

2 INDICADORES AGRÍCOLAS

2.1 INDICADORES MEDIOAMBIENTALES GLOBALES

Los indicadores de rendimiento físico, se resumen en el siguiente punto mediante el empleo de gráficos de tipo radial. En estos gráficos, los vértices que forman el pentágono resultante, representan el valor del indicador correspondiente, en cada uno de los cinco años representados. Dado que cada indicador se ha calculado con sus propias unidades, los resultados se han normalizado para que se puedan comparar unos con otros, teniendo en cuenta que los indicadores que se acercan al centro del pentágono llevan aparejado mejoras en la sostenibilidad. En todos los casos la normalización se hace con respecto a la media aritmética de toda la serie (1987-2008).

Se representan 5 líneas, referentes a los años 1987, 1992, 1997, 2002, 2007.

Los indicadores que se han seleccionado para representar son:

- **Uso de la tierra:** es el rendimiento y representa las hectáreas necesarias para producir una tonelada de producto.
- **Pérdidas de suelo:** indican las toneladas de suelo perdidas por kilogramo producido.
- **Energía:** recoge los MJ consumidos en la producción de un kilogramo de producto.
- **Uso de agua azul (de riego) y uso de agua total:** expresa los metros cúbicos de agua necesarios para la producción de una tonelada.

A continuación, se recogen los indicadores físicos de algunos de los productos más importantes, mediante gráficos que corresponden a los años 1987, 1992, 1997, 2002, y 2007, permitiendo una visión general de la evolución de los diferentes indicadores en cada cultivo. Es muy importante tener en cuenta que únicamente representan 5 años de los 20 analizados.

Figura 4. Indicadores físicos de sostenibilidad del Trigo

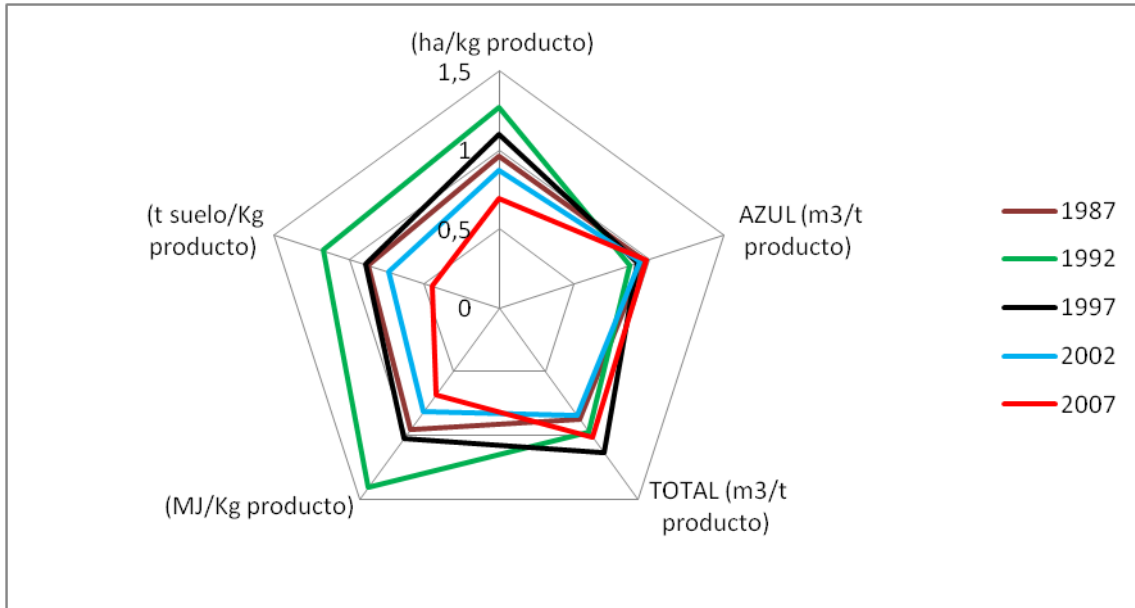


Figura 5. Indicadores físicos de sostenibilidad del Maíz

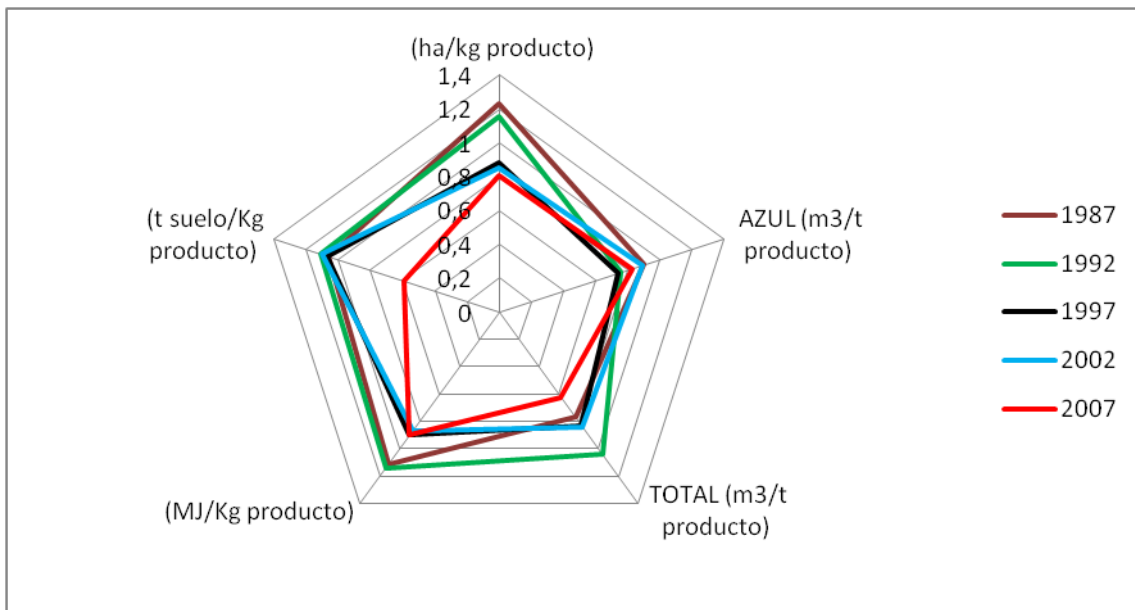


Figura 6. Indicadores físicos de sostenibilidad de la Remolacha

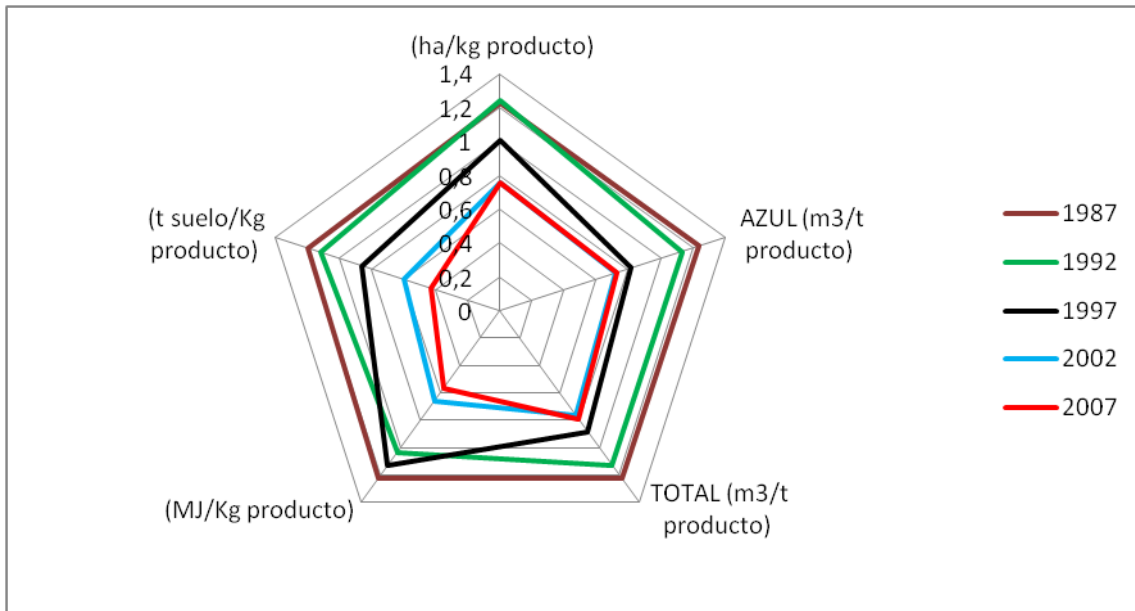


Figura 7. Indicadores físicos de sostenibilidad del Olivar de transformación

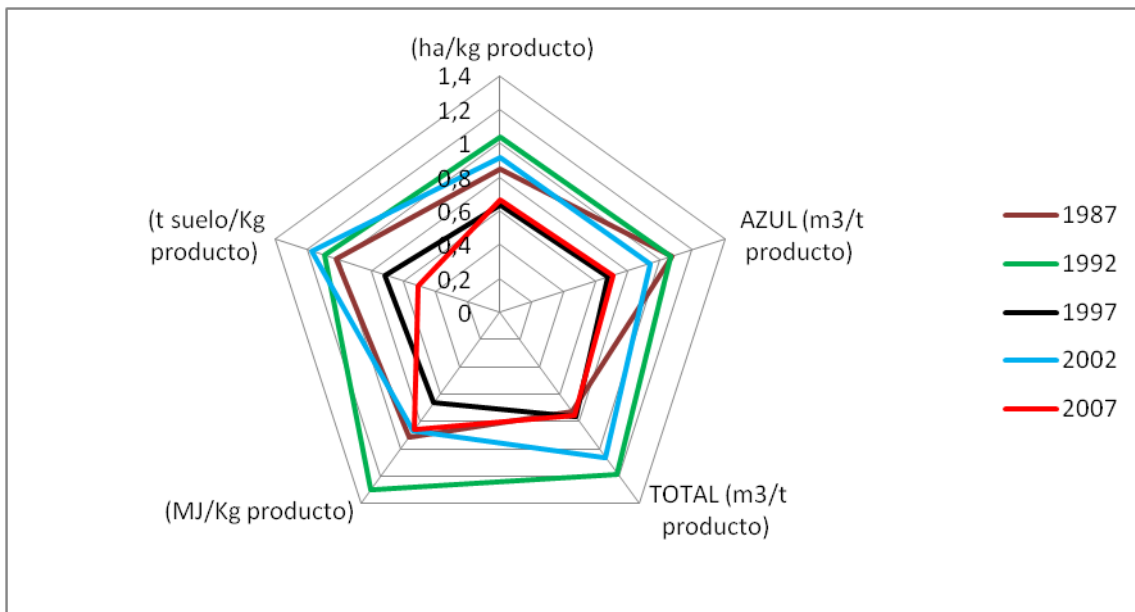


Figura 8. Indicadores físicos de sostenibilidad del Naranja

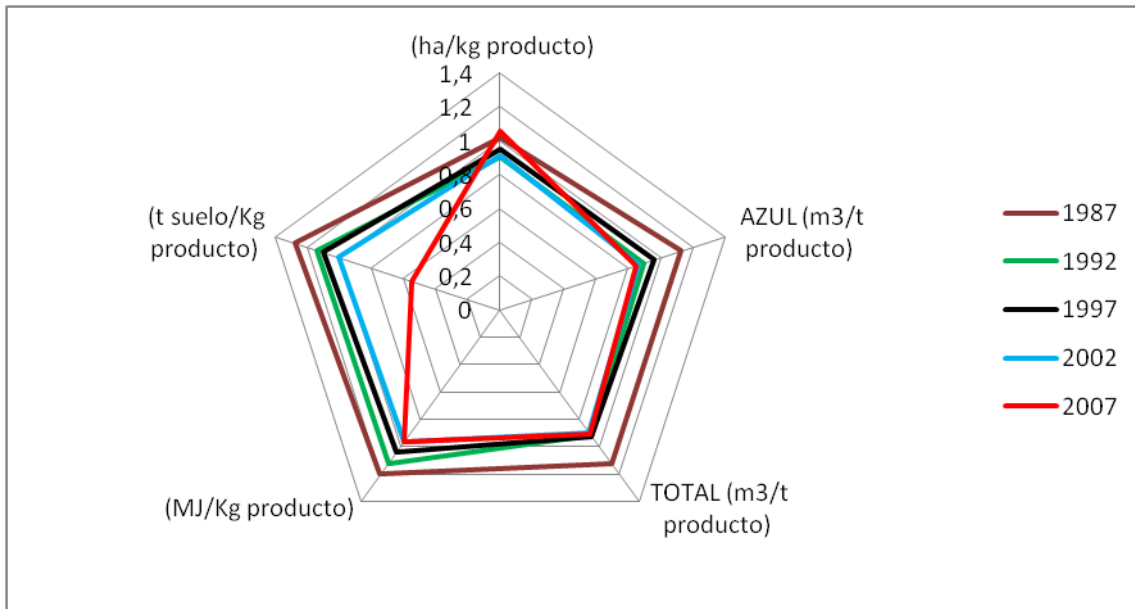


Figura 9. Indicadores físicos de sostenibilidad del Melón

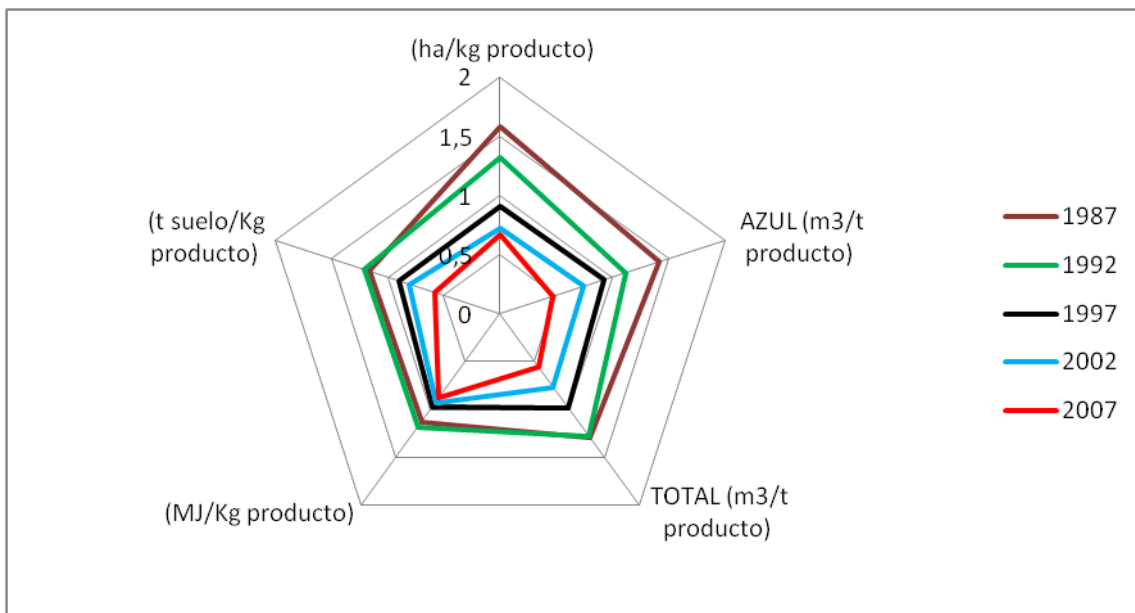
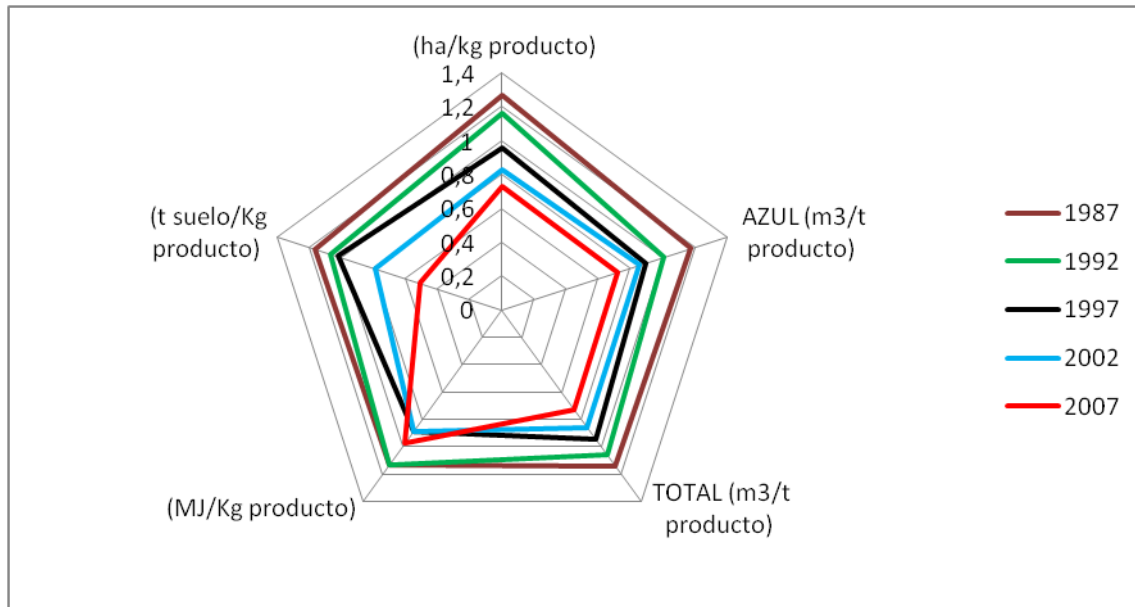


Figura 10. Indicadores físicos de sostenibilidad del Tomate



2.2 USO DE LA TIERRA

Los rendimientos de todos los cultivos analizados, marcan tendencias claramente positivas durante el período de 1980-2008. Esto hace que sea necesaria menos tierra para producir una tonelada de cualquiera de los productos. Los aumentos son menos acentuados en girasol, trigo (Figura 11), cebada y olivar de transformación, que en maíz (Figura 12), remolacha (Figura 13), olivar, viñedo (Figura 14), tomate, melón o remolacha. Sólo en mandarina se registra una estabilización de los rendimientos. Los cultivos cuya producción se realiza mayoritariamente en secano muestran rendimientos medios con fuertes oscilaciones alrededor de sus tendencias.

A partir de los resultados obtenidos del estudio completo, en el que se incluyen todos los años de la serie analizada, se pueden establecer algunas conclusiones. En general las tendencias no son lineales, mostrando en casi todos los casos una aceleración de las mejoras en productividad, o una tendencia a la desaceleración. Los cultivos con aumentos de productividad son: todos los cereales, la remolacha, el olivar de mesa y transformación, la uva de mesa y transformación, el melón y el tomate. Cabe concluir de sus tendencias, que estos cultivos todavía experimentarán en el futuro aumentos de productividad.

Figura 11. Evolución del rendimiento en trigo (t/ha; €/ha)

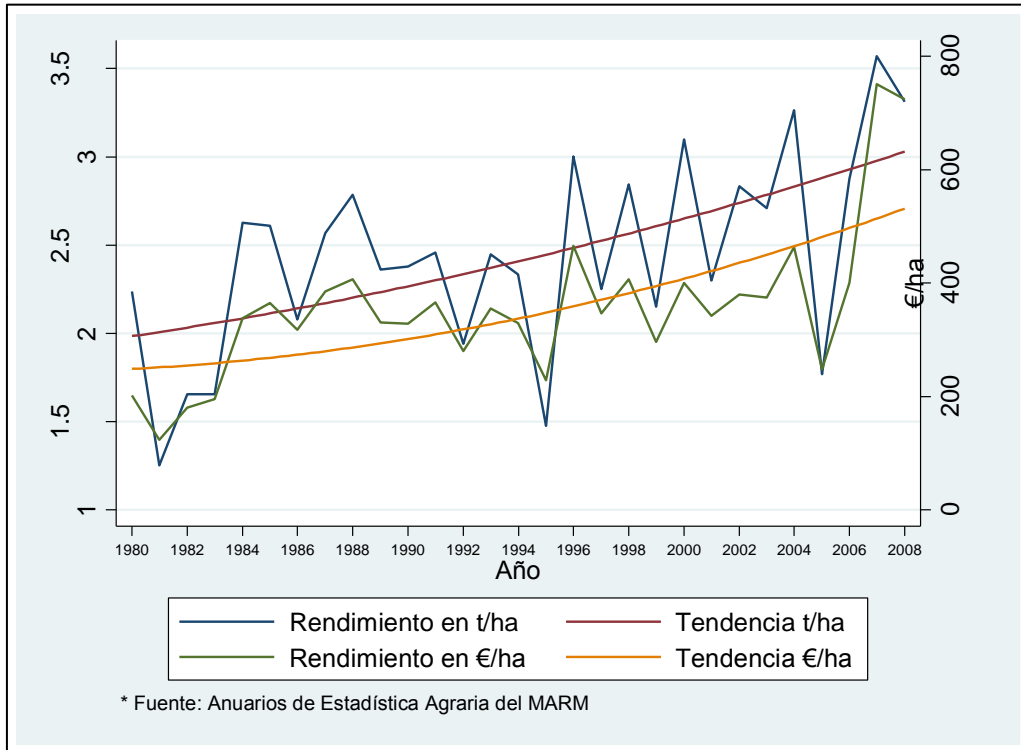


Figura 12. Evolución del rendimiento en Maíz (t/ha; €/ha)

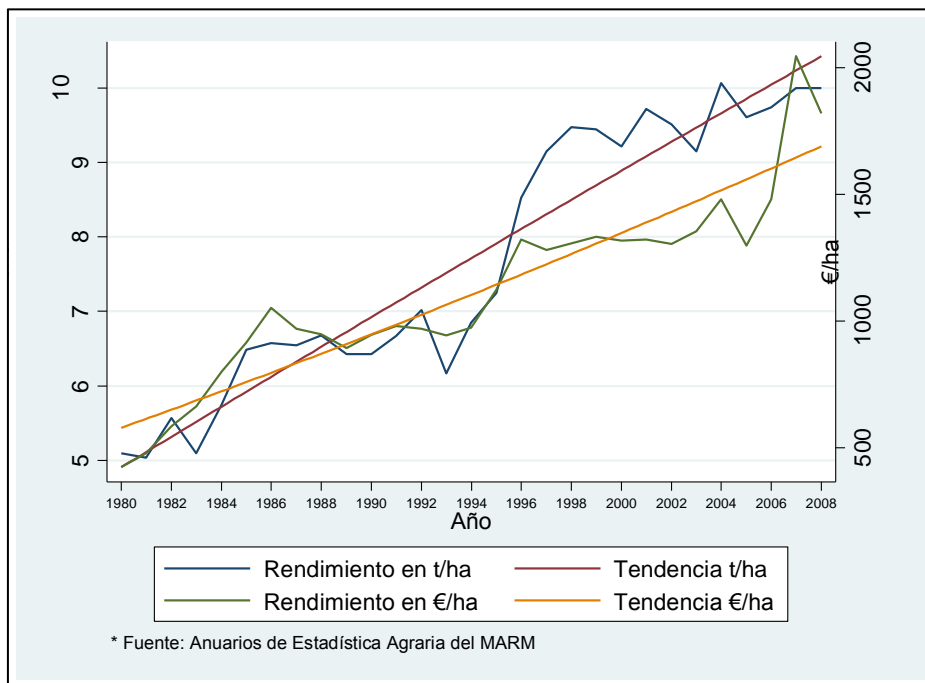


Figura 13. Evolución del rendimiento en Remolacha (t/ha; €/ha)

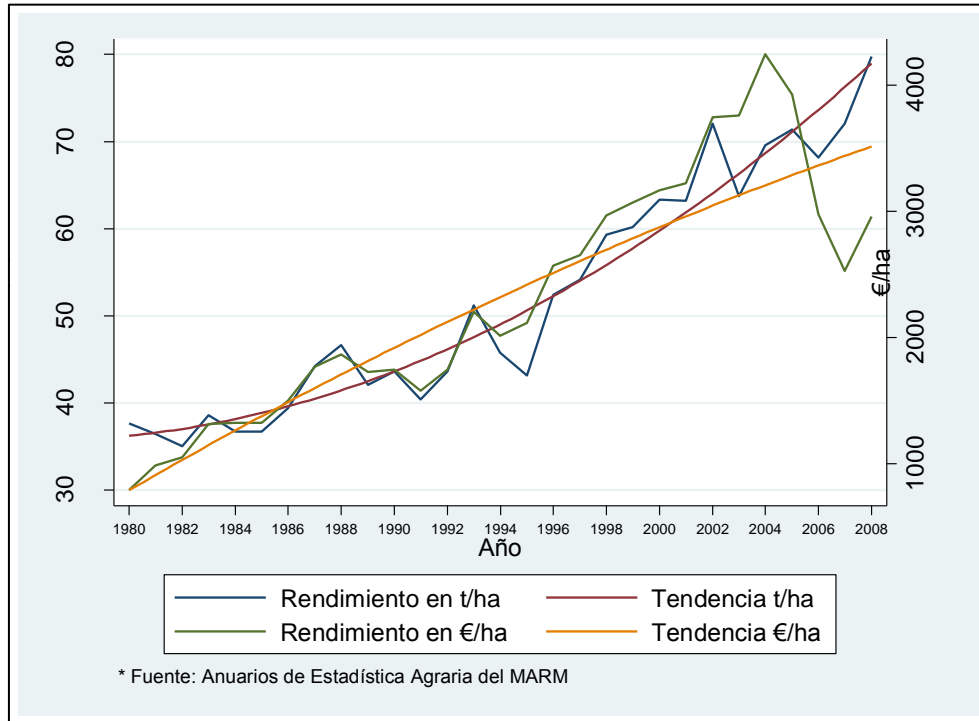


Figura 14. Evolución del rendimiento en viñedo de transformación (t/ha; €/ha)

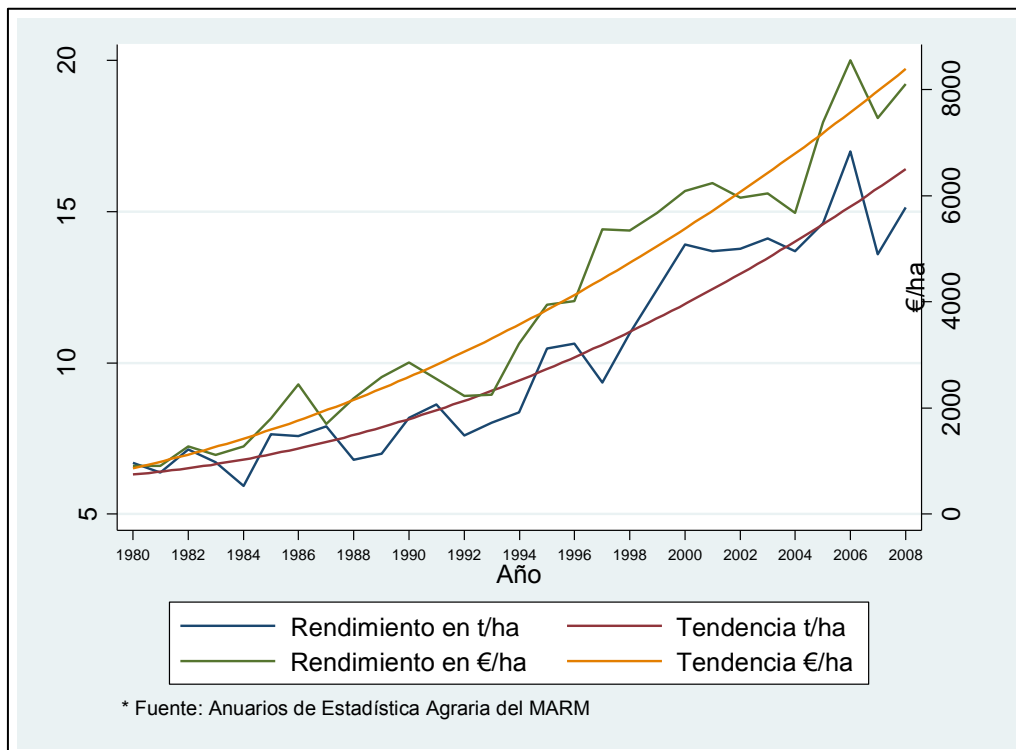


Figura 15. Evolución del rendimiento en naranja (t/ha; €/ha)

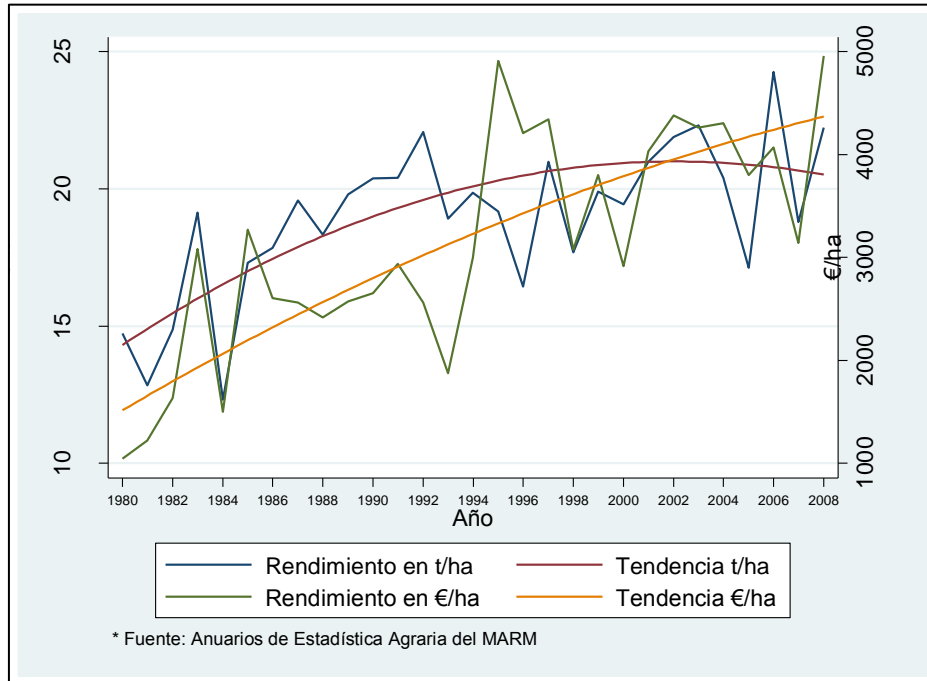
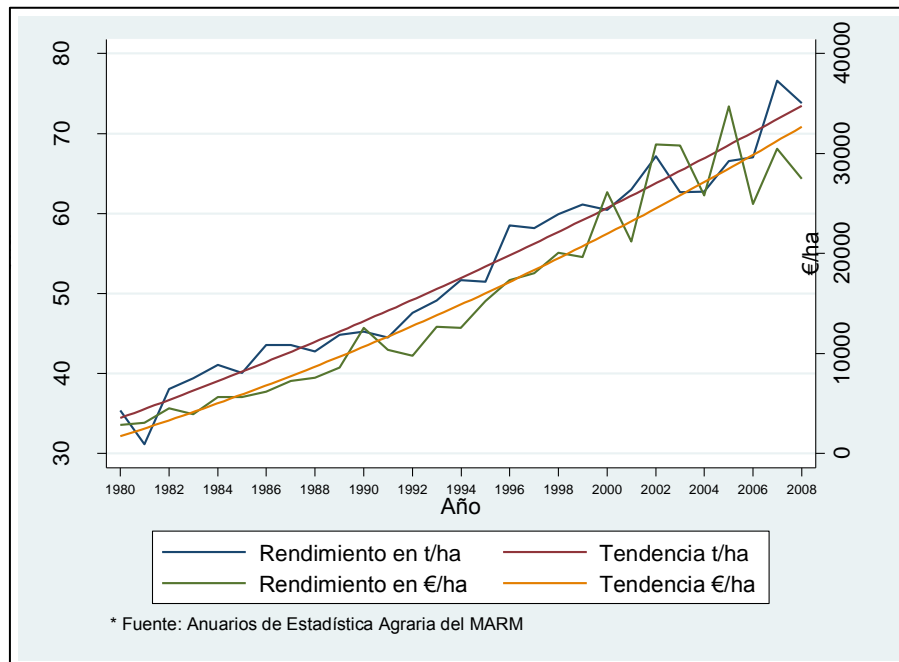


Figura 16. Evolución del rendimiento en tomate (t/ha; €/ha)



Girasol y cítricos (Figura 15) son cultivos que muestran signos de estabilización, aunque mantengan una tendencia positiva en productividad. No es por tanto probable, que en estos cultivos se produzcan aumentos importantes en su productividad o rendimientos a corto y medio plazo.

2.3 USO DEL AGUA

Los gráficos estrella contienen dos vértices del pentágono que hacen referencia al uso de agua azul (agua de riego) y de agua total. Se suele distinguir entre el agua de lluvia (agua efectiva o verde), que es aprovechada por las plantas, y el agua de riego (llamada agua azul). La metodología empleada en el estudio, permite diferenciar entre el consumo y la productividad del agua de lluvia (la precipitación efectiva). Gracias a ello, se pueden obtener productividades del agua total (azul y verde) y del agua azul, que es sólo el agua de riego. Esta posibilidad se debe al análisis diferenciado de las superficies de cultivo de secano y de regadío. En general, la evolución de estos índices es también positiva, pero no tanto como en los rendimientos.

Por esta razón, los gráficos estrella sólo ofrecen una visión parcial de la evolución de los parámetros de sostenibilidad de los cultivos, que hay que complementar con la evolución de cada uno de ellos por separado. Así pues, a partir del estudio del resto de años incluidos en el análisis, se pueden hacer ciertas aclaraciones acerca de las tendencias que han seguido los indicadores. De la misma forma que en el indicador de uso de tierra, la productividad del agua ha experimentado notables aumentos. Como es natural, los indicadores de productividad de uso del agua siguen tendencias muy diferentes en función del origen del agua. Con respecto a la productividad del agua de riego (m^3/t), se aprecian disminuciones de consumo por unidad de producción (mejoras en la productividad) en maíz (Figura 17), remolacha, viñedo de mesa, cítricos, melón y tomate (Figura 18). Un comportamiento más estable se encuentra en girasol, olivar (Figura 19) y viñedo de transformación.

Figura 17. Evolución en el consumo de agua en Maíz (m^3/t)

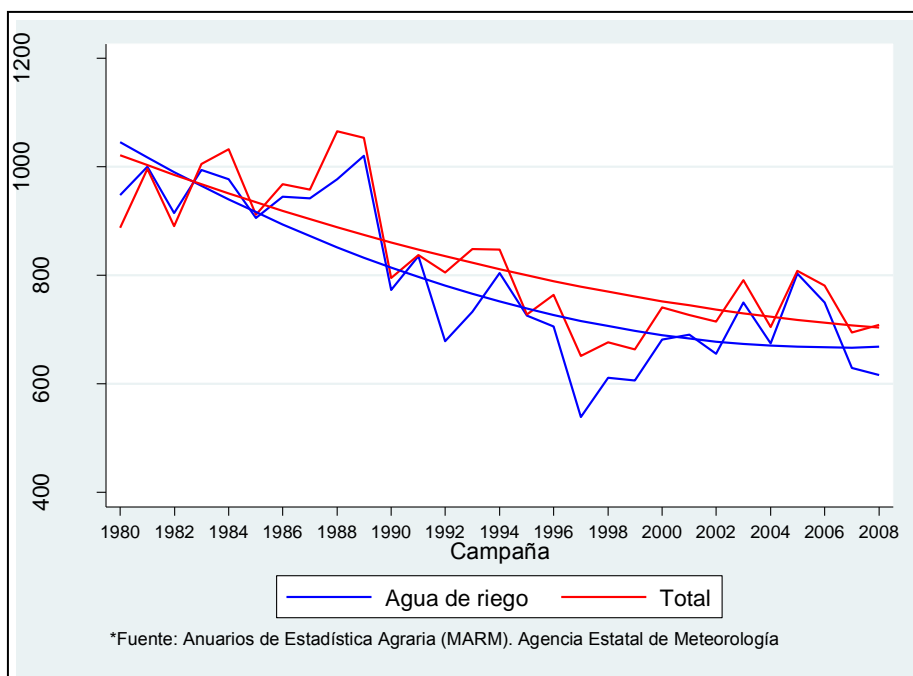


Figura 18. Evolución en el consumo de agua en tomate (m³/t)

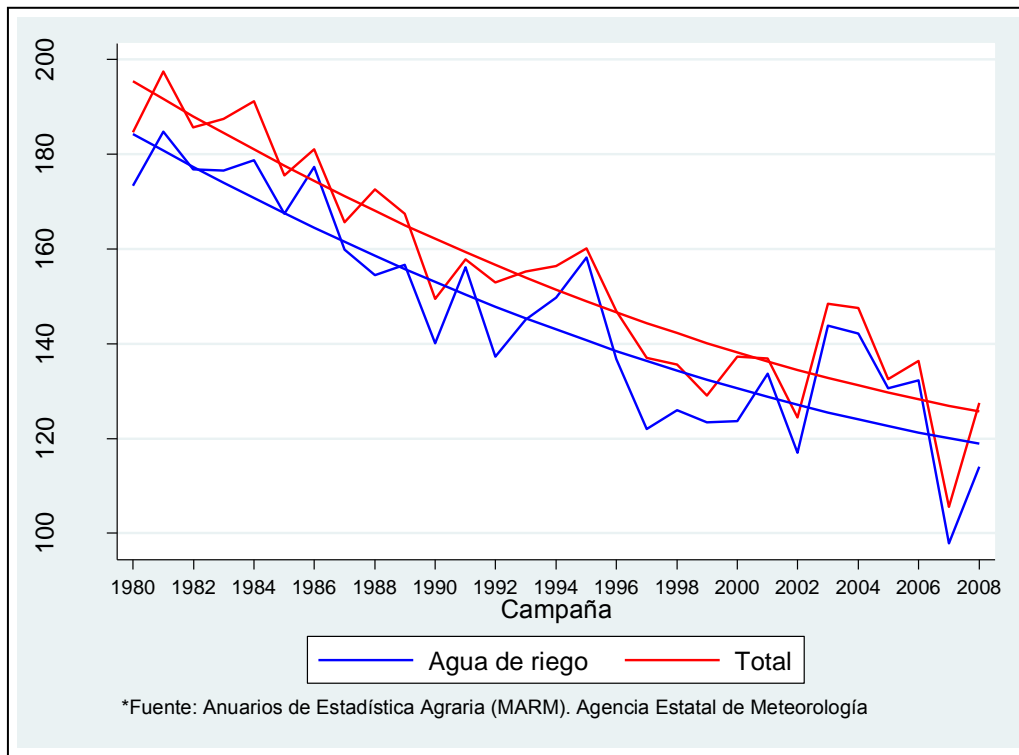
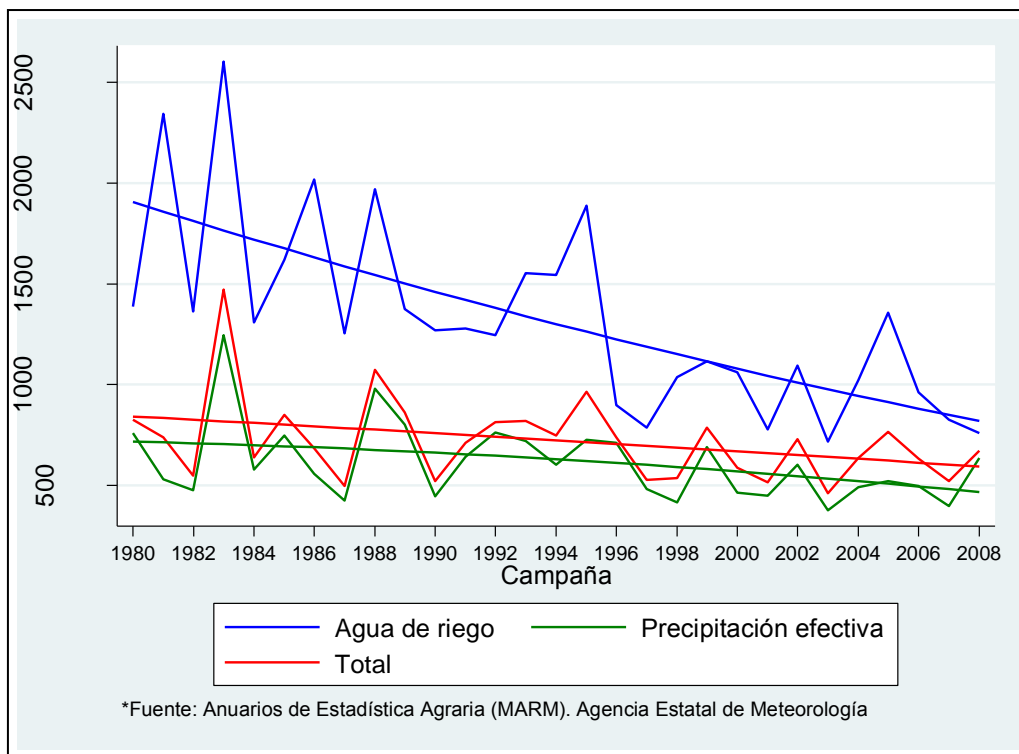


Figura 19. Evolución en el consumo de agua en olivar de transformación (m³/t)

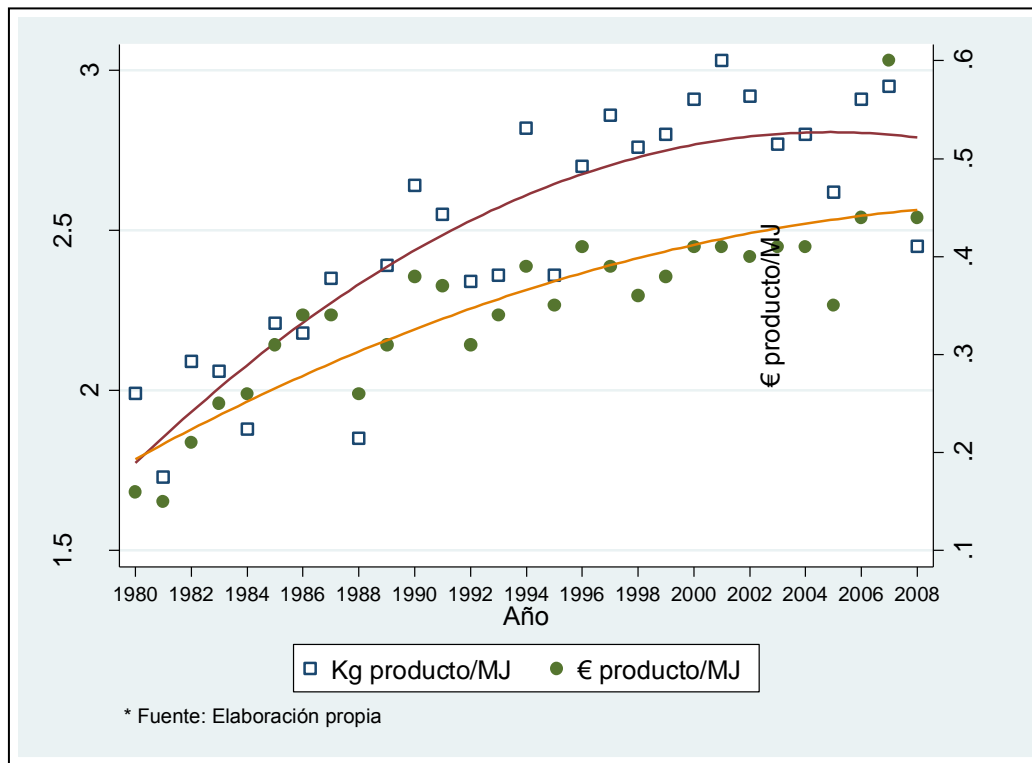


2.4 EMISIÓN Y ENERGÍA

Se ha desarrollado una metodología para calcular la energía y las emisiones de CO₂ derivadas del consumo de combustibles.. Para cada uno de los cultivos en estudio, se ha obtenido la energía empleada por unidad de superficie y la energía consumida por unidad de producto, teniendo en cuenta las producciones obtenidas. Posteriormente, aplicando un factor de conversión, se han calculado las emisiones de carbono resultantes.

Los resultados ponen de manifiesto el esfuerzo en reducir unos valores que, en los últimos años, se han visto condicionados por una legislación muy restrictiva, relativa al control de emisiones de gases contaminantes. El cumplimiento de los requisitos exigidos, se hace a costa del ahorro en el consumo de combustible. Los consumos energéticos por uso de combustible aumentan, pero la cantidad de producto obtenida por unidad de energía consumida muestra una evolución positiva (ver el caso del maíz, en la figura 20).

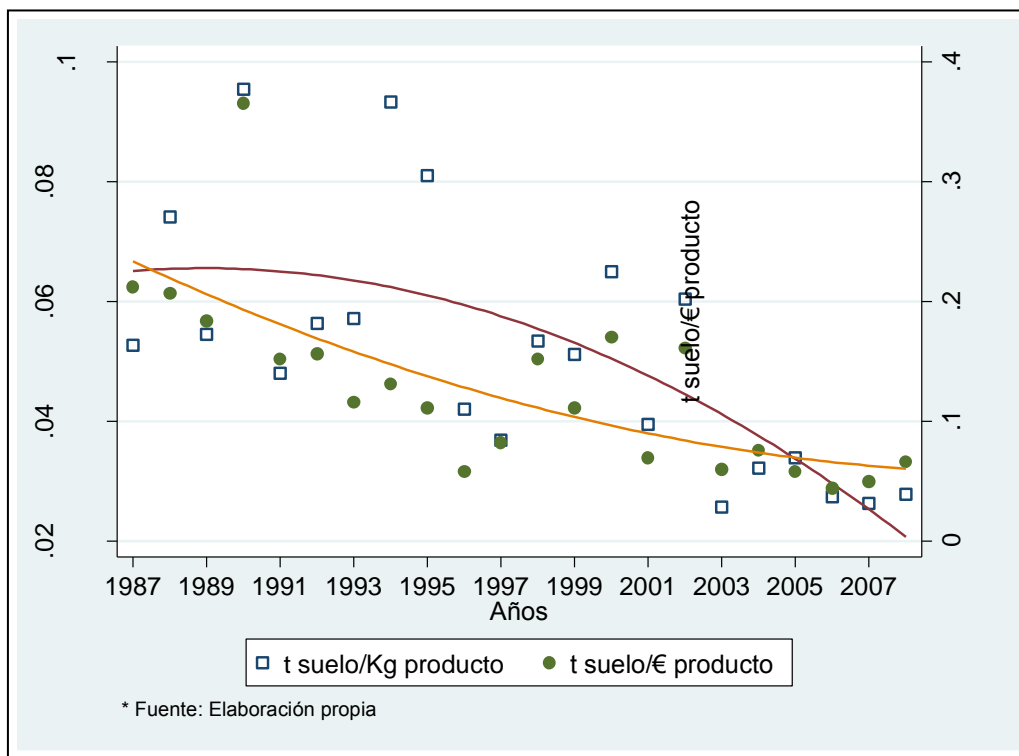
Figura 20. Indicadores directos de energía en el maíz



2.5 PÉRDIDAS DE SUELO

También se han valorado las pérdidas de suelo producidas por la erosión por unidad de producto. Los resultados muestran que este indicador disminuye en todos los cultivos, a lo largo del periodo en estudio. Esto prueba que se produce más cantidad de producto, con respecto a las pérdidas que se producen de suelo (ver el caso del olivar de transformación, en la figura 21).

Figura 21. Indicadores indirectos de pérdidas de suelo en el olivar de transformación



Como los rendimientos de los cultivos han aumentado, el empleo de las diferentes tecnologías contribuye a aumentar significativamente las unidades de producto o valor de cosecha, por tonelada de suelo perdido debido a procesos de erosión.

2.6 FLUJO DE CARBONO

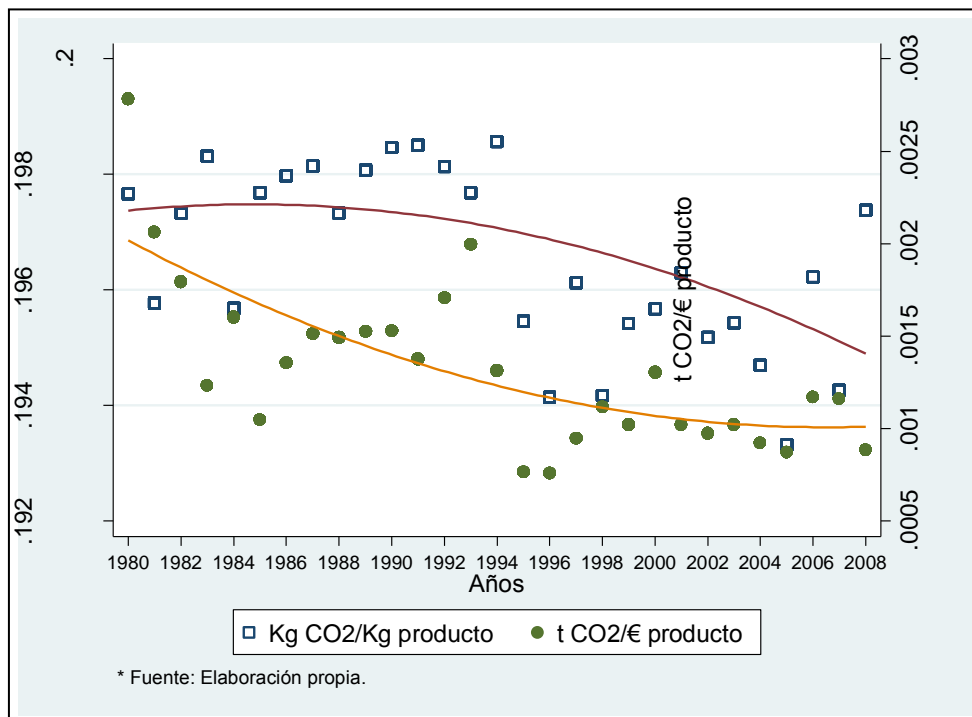
El crecimiento de los cultivos, depende de la síntesis de compuestos orgánicos a partir de la absorción de CO₂ de la atmósfera, del agua y de los nutrientes obtenidos a través del suelo. Entre el 40-45% de la biomasa vegetal es carbono (C). Esto quiere decir, que la absorción de carbono guarda una relación lineal para cada cultivo con su crecimiento de biomasa.

Este indicador, expresado en kilogramos de CO₂ por kilogramo de producto, calcula la diferencia entre el CO₂ absorbido por el cultivo (que depende de la producción anual) y el CO₂ emitido, considerando únicamente el liberado mediante el consumo directo de combustible. Por tanto, la variación a lo largo del tiempo del indicador dependerá de las modificaciones en el itinerario tecnológico del cultivo, vinculado al uso de combustibles.

Esto quiere decir, que el valor de CO₂ absorbido nos da la capacidad máxima de fijación de CO₂ por el cultivo y, que a partir de este valor techo, se obtendrá el flujo de CO₂. Es importante señalar, que el objetivo de la producción agraria es principalmente la obtención de alimentos (compuestos orgánicos), y que por ello no tiene la finalidad de que el balance de CO₂ sea positivo.

En el caso de los cítricos, todos tienen valores similares al ser cultivos muy parecidos, por lo que no es necesario tal grado de detalle (ver Figura 22 en el caso del naranjo). Lo mismo ocurre para el olivar de mesa y de transformación. No obstante, en estos casos sí pueden aumentar las diferencias en las emisiones de CO₂, ya que el manejo del olivar puede variar de forma sustancial.

Figura 22. Indicadores directos de flujo de CO₂ en el naranjo



A medida que aumenta el contenido de agua en el producto (uva, tomate), el valor del indicador disminuye. En el caso del viñedo de transformación, habría que precisar el proceso de cálculo, dado que en este cultivo hay muchas operaciones (poda, despuntado, poda en verde) y formas de cultivo (regadío, secano, formas de conducción) que modifican las relaciones entre el crecimiento total y el reproductivo. Esto no ocurre así en el viñedo de mesa, seguramente debido a la mayor regularidad de las producciones.

Las diferencias entre cultivos se deben al tipo de producto cosechado y a su contenido en humedad. Por lo que muestran valores más altos los productos secos (cereales) que los frescos (frutas y hortalizas).

Los resultados obtenidos de absorción de CO₂ por los cultivos son acordes con los calculados por otros autores¹ al nivel de maceta y, por tanto, son algo mayores que los logrados en este trabajo.

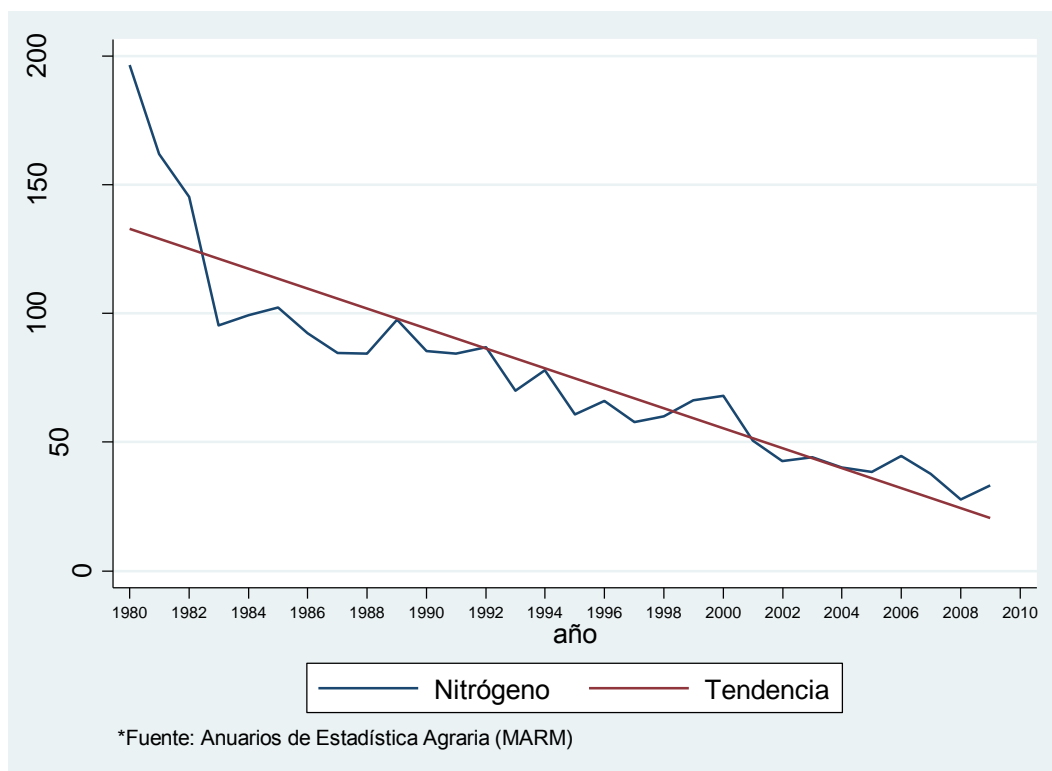
En cualquier caso, si el objetivo fuese fijar carbono, serían más ventajosos los cereales que los productos frescos.

2.7 USO DE FERTILIZANTES EN LA PRODUCCIÓN VEGETAL

El uso de los tres tipos de nutrientes que se incluyen en el estudio (nitrógeno, fósforo y potasio), ha disminuido en términos relativos de forma drástica a lo largo del periodo de estudio. Se ha pasado de unas 200 toneladas de nitrógeno por millón de euros de producción agrícola, a unas 50 t (Figura 23). En el caso del fósforo y el potasio el comportamiento es muy similar y se pasa de unas 60-100 toneladas por millón de € de producto, usadas al principio de la serie en 1980, a unas 10-20 al final, en el año 2008., Al haberse producido un aumento en la productividad y los rendimientos agrícolas, el uso de los nutrientes ha visto mejorado sensiblemente su eficiencia. Otro factor que explica la evolución de este indicador es un mayor empleo de estiércoles, purines y otras enmiendas orgánicas procedentes de la ganadería, junto con otros residuos orgánicos.

¹ Carvajal, M. 2009. *Investigación sobre la absorción de co2 por los cultivos más representativos*. Departamento de Nutrición Vegetal. CEBAS-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Espinardo, Murcia. (Disponible en: http://www.lessco2.es/pdfs/noticias/ponencia_cisc_espanol.pdf)

Figura 23. Toneladas empleada de Nitrógeno por millón de € Producción Agrícola



3 INDICADORES GANADEROS

El consumo medio de agua para bebida y servicios por kg de producto en porcino y avicultura, ha disminuido en el período entre 1990 y 2008. También lo han hecho las emisiones medias de gases con efecto invernadero (GEI), incluyendo tanto metano como óxido nitroso (ver cuadro 1).

En el caso del ganado porcino, la mayor parte de las emisiones (un 67%) es debida a las emisiones de metano derivadas de la gestión del estiércol, mientras que en las aves, proceden mayoritariamente (en un 98 %) de la formación de óxido nitroso durante la aplicación del purín como fertilizante. El peso proporcional que suponen estas emisiones en el conjunto de las emisiones nacionales de GEI en 2008 es, como media, de un 2,50 %.

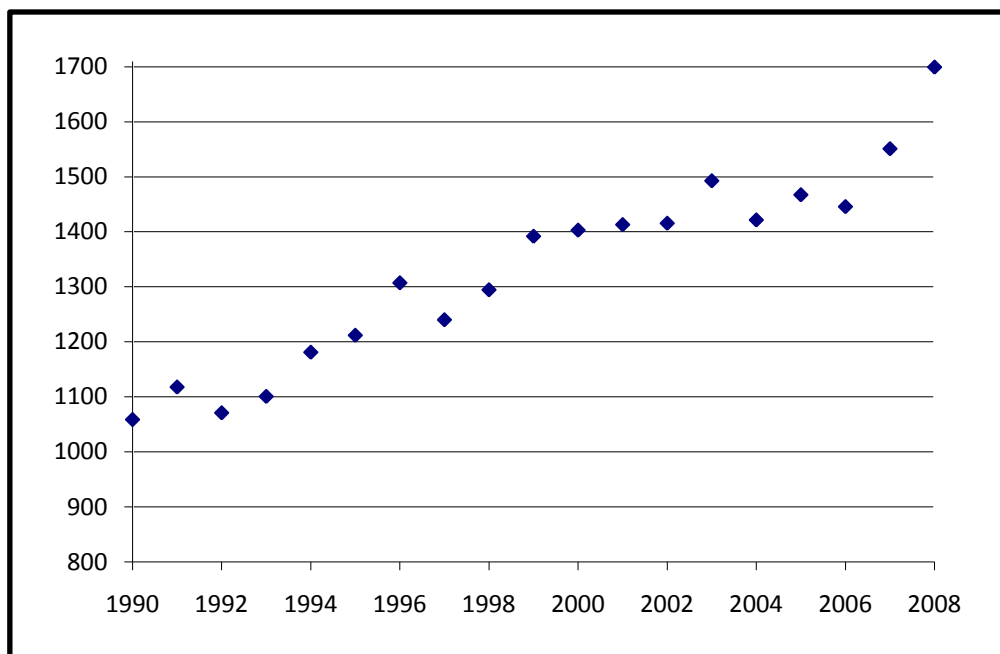
Los resultados del presente estudio indican una disminución, a lo largo del período estudiado, de los consumos de agua y de emisiones de GEI cuando se expresan por kg de producto obtenido, tal como se muestra en el cuadro 1. Esta reducción de consumos y emisiones puede explicarse, al menos parcialmente, por una mejora paralela de la eficiencia productiva, que ha seguido la

evolución que se representa en las figuras 24, 25 y 26. Este incremento de eficiencia, se traduce en una menor repercusión de los consumos de agua y emisiones de GEI, correspondientes al mantenimiento de los rebaños reproductores asociados a esas producciones. Además, a lo largo del periodo considerado, se ha producido un incremento de la eficiencia alimenticia (no cuantificado en el presente estudio). La mejor conversión del pienso implica un menor consumo de pienso (y por tanto de agua), y una menor producción de estiércol (y por tanto de emisiones de metano y óxido nitroso), por unidad de producto obtenido.

Cuadro 1. Evolución del consumo de agua y de las emisiones de GEI por unidad de producto en los sectores porcino y avícola a lo largo del periodo considerado

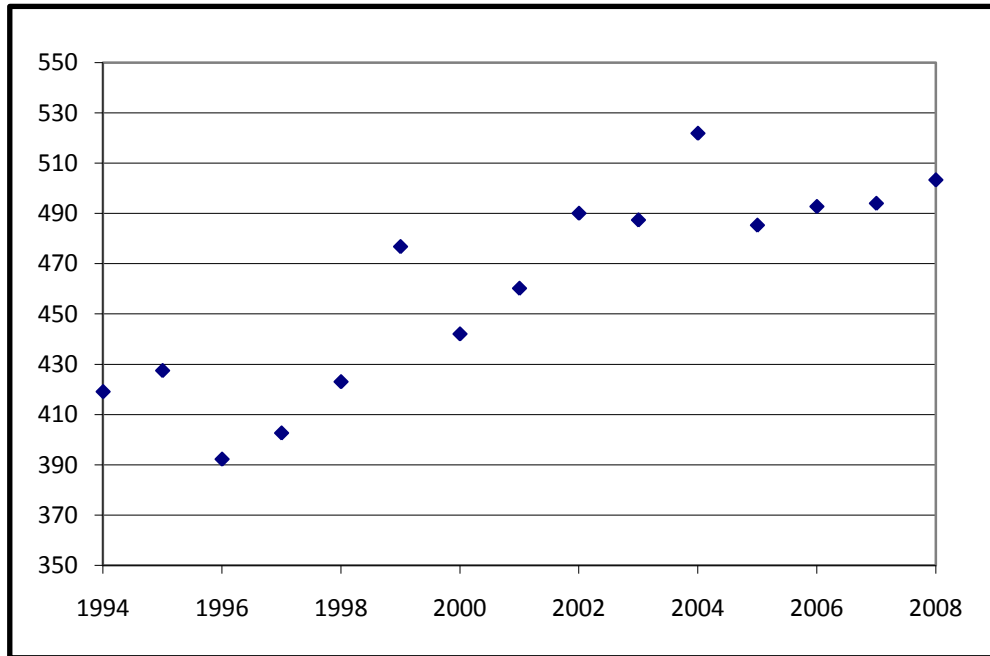
	Reducción porcentual período 1990-2008
CONSUMO DE AGUA	
Por kg carne porcino	21,54 %
Por kg carne pollo	16,15 %
Por kg de huevos	3,50 %
EMISIONES GEI*	
Por kg carne porcino	17,85 %
Por kg carne pollo	12,50 %
Por kg de huevos	4,34 %

Figura 24. Evolución de los Kg de carne producida anualmente por cerda reproductora desde 1990 al 2008



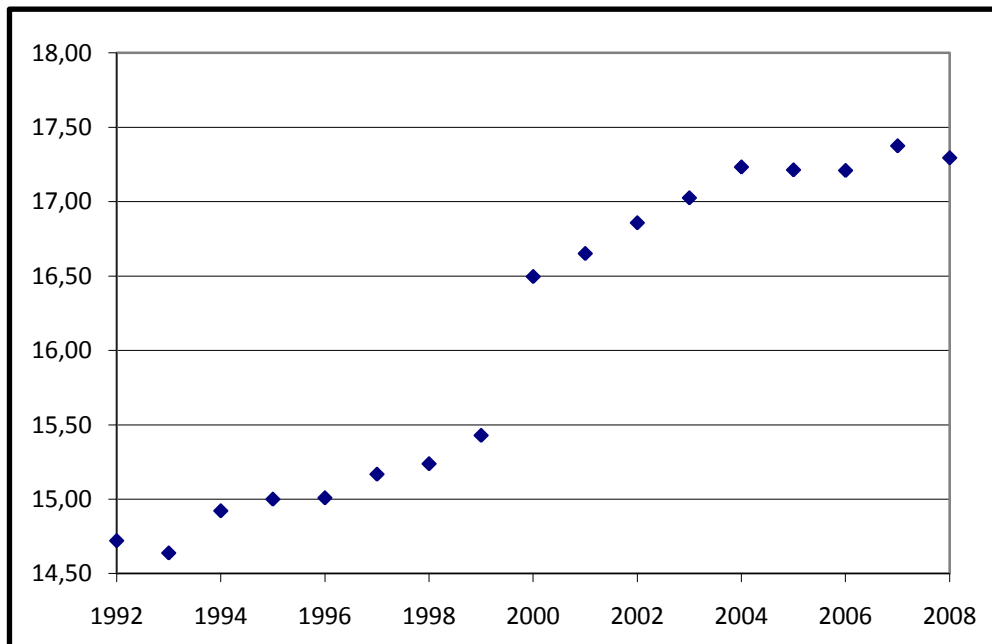
Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Evolución de los Kg de carne producida anualmente por gallina reproductora pesada desde 1994 al 2008



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Evolución de los Kg de huevo producidos anualmente por gallina ponedora desde 1992 al 2008



Fuente: Elaboración propia.

MIEMBROS DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

	Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos		Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes
	Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas		Asociación de Fabricantes de Agua y Riegos Españoles
	Asociación para la Investigación de la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera (AIMCRA)		Asociación Nacional de Comerciantes Ganado Porcino
	Asociación Nacional de Fabricantes de Fertilizantes		Asociación Nacional de Obtentores Vegetales
	Asociación Nacional de Productores de Ganado Porcino		Asociación Nacional de Maquinaria Agropecuaria, Forestal y de Espacios Verdes
	Asociación Nacional de Transportistas de Ganado		Asociación Española de Productores de Huevos
	Asociación Española de las Empresas de la Carne		Asociación Española de Productores de Vacuno de Carne
	Confederación Española de Fabricantes de Alimentos Compuestos para Animales		Confederación Nacional de Cunicultores
	Cooperativas Agro- Alimentarias		Asociación Nacional de Mayoristas de Sanidad Animal
	Organización Interprofesional de la Avicultura de Carne de Pollo del Reino de España		Asociación Empresarial Española de la Industria de Sanidad y Nutrición Animal



PLATAFORMA TECNOLÓGICA
DE AGRICULTURA SOSTENIBLE



PLATAFORMA TECNOLÓGICA
DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Spanish English

ACCESO USUARIOS



Buscar texto

OK

¿QUIÉNES SOMOS? SOSTENIBILIDAD NOTICIAS NUESTRO SECTOR CONSUMIDOR AGENDA GRUPOS DE TRABAJO ENLACES



Zona de
Prensa

VER TODOS



JORNADA PLATAFORMA

Jornada 'Sostenibilidad agraria y
tecnología: los retos del Siglo XXI'

Sevilla, 21 de diciembre, a las 10:00 horas,
en el Salón de Actos de la Consejería de
Agricultura y Pesca

En colaboración con la Consejería de
Agricultura y Pesca de la Junta de
Andalucía



PLATAFORMA TECNOLÓGICA
DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

te invita a la jornada "SOSTENIBILIDAD AGRARIA Y
TECNOLOGÍA: LOS RETOS DEL SIGLO XXI", cuya
inauguración correrá a cargo de **M^a Isabel Salinas**,
Secretaria General del Mercado Rural y la
Producción Ecológica y que será clausurada por
Judit Andú, Directora General de Producción
Agrícola y Ganadera.

Fecha: 21 de diciembre de 2010 - 10:00 horas
Lugar: Salón de actos de la Consejería de
Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía
Dirección: C/ Tapalucía 5/A
41013 Sevilla



Síguenos en
www.agriculturasostenible.org

LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE ESTÁ CONSTITUIDA POR:

AEFA, AEAC.SV, AEPLA, AFRE, AIMCRA,
ANCOPORC, ANFFE, ANOVE, ANPROGAPOR,
ANSEMAT, ANTA, ASEPRHU, ASOCARNE,
ASOPROVAC, CESFAC, CONACUN,
COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS, EMASA,
PROPOLLO, VETERINDUSTRIA

© 2011 PLATAFORMA TECNOLÓGICA
DE AGRICULTURA SOSTENIBLE
C/ Juan de Mena, 19 (3º D) – 28014 - Madrid
Tf.: 91 360 53 39
www.agriculturasostenible.org
E-mail: administracion@agriculturasostenible.org



PLATAFORMA TECNOLÓGICA
DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Proyecto Financiado por:

