



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

# COMPARACIÓN DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA Y DEL PROCESO DE CULTIVO DEL TRIGO ECOLÓGICO Y CONVENCIONAL EN SECANO

Autora

Izarbe Ruiz Díez

Directora

Yolanda Martínez Martínez

Facultad de Economía y Empresa / Universidad de Zaragoza  
2015

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.	Agricultura ecológica en Europa .....	5
1.2.	Agricultura ecológica en España .....	9
1.3.	Agricultura ecológica en Aragón.....	11
1.4.	Objetivos, motivación y relevancia social .....	14
2.	METODOLOGÍA Y FUENTES DE DATOS .....	16
2.1.	Área de estudio.....	16
2.2.	Proceso de cultivo del trigo ecológico .....	18
2.3.	Variables económicas empleadas.....	23
3.	RESULTADOS TRIGO ECOLÓGICO DE BERDEJO EN 2014.....	25
3.1.	Costes de producción del trigo ecológico duro de secano.....	25
3.2.	Ingresos de producción del trigo ecológico duro de secano.....	29
3.3.	Margen neto del trigo ecológico de Berdejo en el año 2014.....	30
3.4.	Discusión y comparación con la agricultura convencional.....	30
4.	CONCLUSIONES.....	37
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	39

# **Comparación de la rentabilidad ecológica y del proceso de cultivo del trigo ecológico y convencional en secano.**

Autora del trabajo: Izarbe Ruiz Díez

Directora del trabajo: Yolanda Martínez Martínez

Titulación: Administración y Dirección de Empresas

## **RESUMEN**

En los últimos años, la agricultura ecológica, respetuosa con el medio ambiente y que utiliza los recursos naturales de manera óptima y sostenible, ha crecido muy rápidamente en toda Europa. Por ello, la regulación de los productos ecológicos es muy estricta en el proceso de cultivo y etiquetado, para garantizar a los consumidores la fiabilidad de los mismos. En España, del total de la superficie agrícola, el 7% pertenece a la agricultura ecológica.

El objetivo de este trabajo es analizar la producción y la rentabilidad económica de trigo ecológico de secano a partir de datos reales. El área de estudio es una explotación de 102 hectáreas localizada en Berdejo, provincia de Zaragoza. En el trabajo se comparan los ingresos generados, los costes soportados y el margen neto de este cultivo ecológico con los resultados que se obtendrían en el caso de cultivar trigo convencional bajo las mismas condiciones.

El análisis arroja una diferencia en el margen neto del trigo ecológico de 20.587€ por encima del convencional. La elevada diferencia en el margen, en favor del trigo ecológico de secano, es debida sobre todo a las ayudas de los organismos públicos y al aumento en la demanda de productos ecológicos, lo que genera que el precio de estos sea muy superior al de los productos convencionales.

## **ABSTRACT**

In recent years, organic farming, that respects the environment and using natural resources in an optimal and sustainable manner, has grown rapidly throughout Europe. Therefore, the regulation of organic products is very strict in the production systems and labeling to ensure consumers the reliability thereof. In Spain, of the total agricultural area, 7% belongs to organic farming.

The aim of this paper is to analyze the production and profitability of organic wheat in rainfed based on actual data. The study area is a crop of 102 hectares located in Berdejo, Zaragoza. At work are compared the revenues generated, costs incurred and the net margin of the organic farming with the results that would be obtained in the case of conventional wheat grown under the same conditions.

The analysis shows a difference in the net margin of ecological wheat € 20,587 above the conventional. The great difference in the margin, in favor of ecological wheat in rainfed is mainly due to the helps from the public agencies and the increase in demand for organic products, which generates that the price of these is much higher than the conventional products.

## 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura ecológica consiste en una forma de producir alimentos que respeta los ciclos naturales de la vida, minimiza el impacto humano sobre el medio ambiente y opera con la mayor naturalidad posible.

Así mismo, es importante destacar que esta agricultura tiene diferentes denominaciones de acuerdo al lugar del mundo en donde nos encontremos: agricultura ecológica, biológica, orgánica, biodinámica, natural, conservacionista, etc., no obstante en todos los casos se trata de un sistema de trabajo de la agricultura y la cría de animales para la producción de alimentos sanos, de mayor calidad nutritiva y en cantidad suficiente.

La agricultura ecológica, según la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE), se define como la obtención de alimentos y materias primas de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra, mediante la utilización óptima de los recursos locales, potenciando las culturas rurales, los valores éticos del desarrollo rural y la calidad de vida (SEAE, 2002).

El objetivo principal de la agricultura ecológica es el respeto al medio ambiente y el uso óptimo y sostenible de los recursos naturales. Para ello se trata de minimizar el impacto que la actividad agrícola y la producción de animales puedan causar al medio ambiente, mediante unas buenas prácticas agroecológicas, como son el uso responsable de la energía y de los recursos naturales (agua, suelo, materia orgánica, aire), respetando los sistemas y los ciclos naturales, manteniendo el equilibrio entre ellos y mejorando la vida del suelo, del agua, de las plantas y los animales.

Esto se consigue llevar a cabo mediante técnicas como las nombradas a continuación:

- Los cultivos se rotan para que los recursos del terreno se utilicen eficientemente.
- Los pesticidas químicos, fertilizantes sintéticos, antibióticos y otras sustancias que no sean exclusivamente naturales están restringidas y en muchos casos prohibidas.
- Los organismos genéticamente modificados (OGM) están prohibidos.
- Aprovechamiento de recursos propios o autoabastecimiento, por ejemplo utilizando el estiércol como fertilizante o los piensos producidos en la granja.
- Se utilizan especies vegetales y animales que están adaptadas al entorno local y son resistentes a las enfermedades.

- El ganado es criado en relativa libertad, en entornos naturales, y es alimentado con piensos orgánicos.

Además de la actual preocupación por el cuidado responsable del medio ambiente, la agricultura ecológica también incluye una extensa cadena de suministro, elaboración de alimentos, distribución y venta mayorista y minorista. Cada eslabón de esta cadena tiene como objetivo ofrecer los beneficios de la producción de alimentos orgánicos en términos de:

- Confianza para el consumidor.
- Protección del medio ambiente para que las generaciones futuras tengan las mismas oportunidades de aprovechamiento responsable de los recursos naturales.
- Calidad de los alimentos, ya que se elimina cualquier sustancia que no proceda de la naturaleza como por ejemplo elementos químicos o transgénicos.
- Bienestar social en términos de salud ya que al no contener sustancias artificiales, los alimentos procedentes de la agricultura ecológica son asimilados correctamente por el organismo sin alterar las funciones metabólicas.

La agricultura ecológica incluye en su filosofía la mejora de las condiciones de vida de los agentes implicados, de tal forma que parte de su objetivo es lograr la sostenibilidad integral del sistema de producción agrícola, es decir, constituirse como un sistema de producción y consumo sostenible (EUROPEAN COMMISSION, 2015).

### **1.1. Agricultura ecológica en Europa**

En Europa, como en el resto de las economías avanzadas, la importancia económica del sector agrario es relativamente reducida en comparación con la industria y, sobre todo, con los servicios, pero cabe destacar el rápido desarrollo de la producción ecológica dentro del sector de la agricultura.

En los últimos años la agricultura ecológica en la Unión Europea (UE) ha crecido muy rápidamente. Según datos de Eurostat, la UE en 2011 (27 miembros) tenía una superficie total de 9,6 millones de hectáreas cultivadas como ecológicas, frente a 5,6 millones en 2002.

Durante la última década, la superficie en la UE dedicada a la producción agrícola ecológica aumentó a un ritmo medio de 500.000 hectáreas cada año. Este es un gran aumento, y aunque reúne más de 250.000 explotaciones agrícolas ecológicas el total de la superficie ecológica tan sólo representa el 5,4% de la superficie agrícola útil en Europa.

Los datos en 2011, último año del que se obtienen datos conjuntos de la UE, muestran que los pastos permanentes representa la mayor parte de la superficie ecológica (45%), seguido de los cereales (15%) y cultivos permanentes (13%).

Los países que se unieron a la UE desde 2004 expandieron rápidamente el sector ecológico, se registró un 13% de tasa de crecimiento anual entre 2002 y 2011 y el número de explotaciones aumentó casi diez veces entre 2003 y 2010. Este aumento fue en su mayoría consecuencia de la financiación adicional proporcionada por la UE para este tipo de producción (EUROPEAN COMMISSION, 2013).

Los países miembros de la UE con más superficie ecológica en 2011 fueron España (1,8 millones de hectáreas), Italia (1 millón de hectáreas), Alemania (0,9 millones de hectáreas), el Reino Unido (0,7 millones de hectáreas) y Francia (0,6 millones de hectáreas) (PARDO *ET AL*, 2014).

Para poder controlar de manera eficaz la elaboración y venta de productos ecológicos, la UE ha desarrollado normas generales sobre la producción ecológica, transformación, distribución, etiquetado y controles. En cuanto a la importación de productos ecológicos, la UE regula tanto los alimentos y bebidas orgánicas producidas y/o procesadas dentro de la UE, como las relativas a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países. Estos se pueden importar fácilmente de países fuera de la UE cuyas normas sobre la producción y el control orgánico son equivalentes a las de la UE - actualmente Argentina, Australia, Canadá, Costa Rica, India, Israel, Japón, Nueva Zelanda, Túnez, Suiza y los EE.UU.

Para el resto de países no comunitarios, los importadores pueden tener sus productos orgánicos certificados para la importación a la UE por los organismos de control privados independientes aprobados por la Comisión Europea.

La UE ha conseguido el reconocimiento de las normas orgánicas de la UE en varios mercados importantes de exportación, entre ellos Australia, Japón, Suiza, Canadá y los EE.UU. Tener productos ecológicos de la UE reconocidos en los mercados fuera de la UE es una prioridad clave para el futuro.

La normativa sobre la agricultura ecológica de la UE no sólo abarca la producción y el procesamiento, sino también el control y el etiquetado de los alimentos ecológicos.

El comercio internacional de productos orgánicos no sólo permite a las personas en la UE disfrutar de los nuevos productos exóticos de fuera de la UE, sino que también permite que los productos ecológicos de la UE puedan ser apreciados y reconocidos en todo el mundo.

Los agricultores ecológicos, procesos y comerciantes, deben cumplir con estrictos requisitos de la UE, si quieren utilizar el logotipo ecológico de la UE o etiquetar sus productos como ecológicos.

La UE necesita un sistema de control igualmente estricto con los controles efectuados en todas las fases de la cadena orgánica. Cada operador (agricultor, distribuidor, comerciante, importador o exportador) es revisado a menudo para corroborar que cumple la normativa.

En cuanto al etiquetado de los productos ecológicos, además de la lista estándar de los ingredientes y las cifras de valor nutricional, las etiquetas de productos orgánicos deben llevar el nombre del productor y distribuidor y el nombre o el número de código de la autoridad nacional y de la autoridad u organismos de la UE que haya certificado el producto.

Las normas de etiquetado facilitan el control por las autoridades. También aclaran las obligaciones de los operadores económicos en relación con el etiquetado de los productos orgánicos que producen.

Imagen 1: Logotipo ecológico de la UE





El objetivo principal del logotipo ecológico europeo, mostrado en la Imagen 1, es hacer que los productos orgánicos sean más fáciles de identificar por los consumidores.

Además, este logotipo confiere una identidad visual para el sector de la agricultura orgánica y por lo tanto contribuye a asegurar la coherencia global y un buen funcionamiento del mercado interior en este ámbito.

El uso del logotipo y correcto etiquetado es obligatorio para todos los alimentos pre-  
envasados ecológicos producidos en la UE. En ciertos casos, también es posible utilizarlo de forma voluntaria.

En el año 1992 fue creada la Etiqueta Ecológica Europea que se puede ver en la Imagen 2.

Esta constituye una parte importante de la política comunitaria de instrumentos voluntarios de ayuda a las empresas y a los consumidores para mejorar su actuación ambiental.

Imagen 2: Etiqueta Ecológica Europea



Los agricultores ecológicos, distribuidores y comerciantes, deben cumplir con los estrictos requisitos de la UE si quieren utilizar el logotipo ecológico de la UE o etiquetar sus productos como orgánicos. Para ello existe un sistema de control igual de estricto con los controles efectuados en todas las fases del proceso productivo. Cada agricultor, distribuidor y comerciante es sometido a una evaluación de riesgos por lo menos una vez al año (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

El objetivo de la etiqueta ecológica europea es promover productos que pueden reducir los efectos ambientales adversos, en comparación con otros productos de su misma categoría.

La consecución de estos objetivos proporciona a los consumidores orientación e información exacta, no engañosa y con base científica sobre dichos productos ecológicos (MAGRAMA, 2013a).

## 1.2. Agricultura ecológica en España

España reúne condiciones para el desarrollo de este tipo de agricultura por su favorable climatología y los sistemas extensivos de producción que se aplican en un gran número de cultivos.

En lo que respecta a la producción animal, la conservación de un patrimonio genético importante de razas autóctonas, de gran rusticidad en su mayoría y adaptadas al medio, favorece su cría y explotación en régimen extensivo.

En cuanto a los cultivos ecológicos, España es un lugar muy propicio para su producción debido a su clima ya que este tipo de cultivos necesitan lluvias y muchas horas de sol. Basándonos en los últimos datos aportados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) en el año 2013 la producción ecológica está en constante crecimiento sobre todo en los últimos años.

España cuenta con un total de 1.610.128 hectáreas de agricultura ecológica (7% sobre la Superficie agrícola total) en la que destaca en primera posición la comunidad de Andalucía con un 50,10% del total (806.726 hectáreas). Aragón se sitúa en la sexta posición con 59.058 hectáreas (3,7%). El tipo de cultivo ecológico que abarca más superficie en España es el cultivo de olivares con 168.829 hectáreas seguido por el de cereales para la producción de grano con 159.124 hectáreas.

Los últimos datos oficiales respecto al sector agrario en España corresponden al año 2013 en el que la ocupación en el sector agrario en España fue de 699.000 personas, un 4,06% del total de personas empleadas.

El resto de variables del sector agrario ecológico publicadas por el Gobierno de España se muestran en la Tabla 1 (MAGRAMA, 2014).

Tabla 1: Datos Generales sobre agricultura ecológica.

AGRICULTURA	2012	2013
Superficie agrícola utilizada (SAU) (miles de ha)	23.655	23.033
Total tierras de cultivo (miles de ha)	17.364	16.981
Superficie agraria utilizada de secano (miles de ha)	13.511	13.441
Superficie agraria utilizada de regadío (miles de ha)	3.853	3.541
Número de beneficiarios ayudas PAC (miles)	904,3	891
Cooperativas agrícolas (número) dato 2011-12	3.861	3.844
Facturación media coop agrícolas (miles €) dato 2011-12	6.170	6.684
Productores, elabor. y comerc. agricultura ecológica (nº)	32.724	33.704
Explotaciones ganadería ecológica (número)	6.104	5.808
Superficie agraria utilizada agric. ecológica (miles ha)	1.757	1.610

La agricultura ecológica se encuentra regulada legalmente en España desde 1989, en que se aprobó el Reglamento de la Denominación Genérica "Agricultura Ecológica".

Actualmente, desde el 1 de enero de 2009, fecha en que entró en vigor, la producción ecológica se encuentra regulada por el Consejo sobre Producción y Etiquetado de los productos ecológicos.

En España, el control y la certificación de la producción agraria ecológica es competencia de las Comunidades Autónomas y se lleva a cabo mayoritariamente por autoridades de control públicas, a través de Consejos o Comités de Agricultura Ecológica territoriales.

Todo ello significa que la finca o industria donde se ha producido o elaborado el producto, está sometida a los controles e inspecciones correspondientes de la Autoridad o del Organismo establecido al efecto en la respectiva Comunidad Autónoma. Constituye, a su vez, la única garantía oficial de que el producto responde a la calidad esperada por el consumidor y cumple las normas establecidas en el Reglamento (CE) 834/2007 y sus disposiciones de aplicación.

Como distintivo para que el consumidor pueda diferenciar en el mercado los productos de la agricultura ecológica, todas las unidades envasadas, además de su propia marca y alguna de las menciones específicas de la agricultura ecológica, llevan impreso el código de la autoridad y organismo de control o un logo específico, con el nombre y el código de la entidad de control.

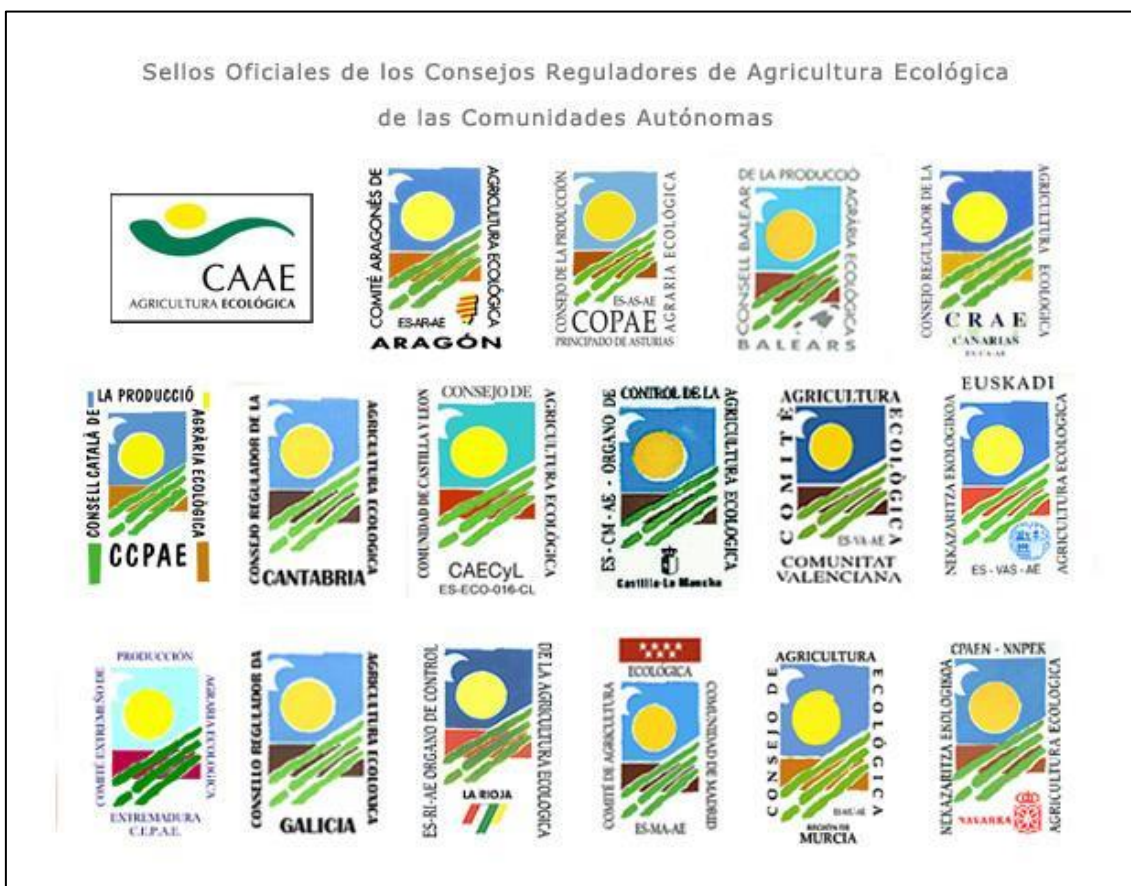
Imagen 3: Logotipo Comunitario de la AE



En los productos ecológicos españoles debe ir impreso el logo comunitario de la Agricultura Ecológica que aparece en la Imagen 3. Esto es obligatorio desde 2010 para todos los productos ecológicos de España en las condiciones establecidas en la normativa.

Como se ha especificado anteriormente, este mismo logo puede estar adaptado a cada Comunidad Autónoma como se puede apreciar en la Imagen 4 en la que aparecen las diferentes modificaciones que expide cada Comunidad Autónoma para sus productos ecológicos.

Imagen 4: Logotipo Comunitario de la AE adaptado a cada Comunidad Autónoma



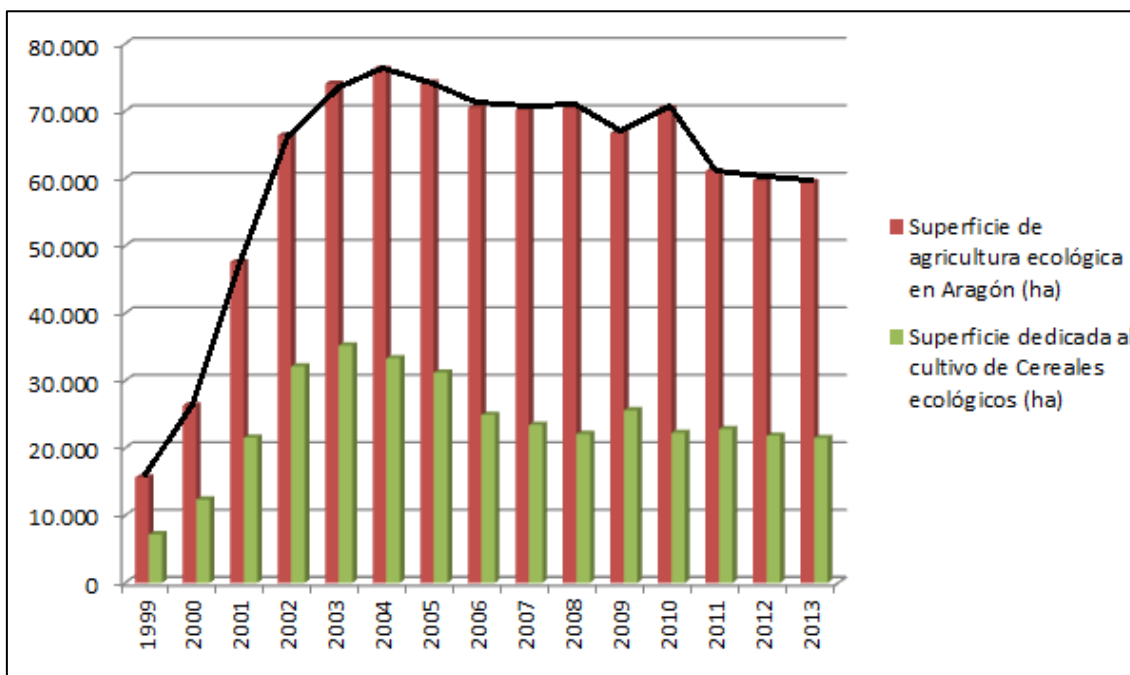
### 1.3. Agricultura ecológica en Aragón

Respecto a los últimos datos publicados por el Gobierno de Aragón en el año 2013, la superficie de agricultura ecológica de Aragón es de 59.058 hectáreas.

Destaca el cultivo ecológico de cereales para la producción de grano muy por encima del resto de los cultivos ecológicos. En 2013 el cultivo ecológico de cereales alcanzaba las 21.505 hectáreas, un 36% del total de la superficie dedicada al cultivo ecológico, en las que destaca el trigo y la cebada. El cultivo que ocupa la segunda posición de superficie dedicada a la ecológica es el de legumbre con 4.138 hectáreas (7% del total).

El gráfico 1 muestra la evolución de la superficie destinada al cultivo ecológico en Aragón desde el año 1999 hasta 2013, que es el último año del que hay datos oficiales publicados (INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICAS, IAEST, 2013)

Gráfico 1: Evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica en Aragón



La evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica en Aragón de 1999 a 2013 atraviesa diferentes periodos.

Desde 1999 hasta 2004 se aprecia un gran aumento en la superficie dedicada al cultivo ecológico especialmente en los primeros años. El mayor aumento lo encontramos del año 2000 al 2001, en los que se aumentan 21.262 hectáreas.

El aumento de estos primeros años se debió principalmente a que la agricultura ecológica estaba empezando a tener más importancia para consumidores y productores, y los productos ecológicos eran muy valorados gracias a que aumentó la conciencia social acerca de la responsabilidad sobre el medio ambiente y su conservación.

De 2004 a 2006 la superficie disminuyó ligeramente. A partir de este año la superficie se mantiene constante entorno a las 70.000 hectáreas hasta 2010 exceptuando el año 2009 en que experimenta una disminución de casi 4.000 hectáreas.

De 2010 a 2011 encontramos la mayor caída en las hectáreas dedicadas a la agricultura ecológica en Aragón hasta colocarse en torno a las 60.000 hectáreas que se mantienen prácticamente constantes hasta el final del periodo analizado.

La mayor disminución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica se dio en el año 2011. Esto fue debido a la crisis financiera que atravesó España, lo que provocó que las ayudas a la agricultura ecológica disminuyeran, debido a las políticas de recortes y regulaciones más exigentes. Esta disminución en las ayudas, unida a la caída en la demanda, provocó una reducción en la superficie cultivada en ecológico.

Como se puede apreciar en el gráfico, la superficie dedicada al cultivo de cereales ecológicos en Aragón es muy elevada, incluso llegando en algunos años casi al 50% de la superficie total de agricultura ecológica.

El periodo en el que los valores de la superficie dedicada a los cereales fueron más altos comprende los años de 2002 a 2004, en los que se superaron las 30.000 hectáreas.

Por el contrario, los años que alcanzaron los valores más bajos son los iniciales 1999, 2000 y 2001 aunque de manera ascendente, ya que en 1999 se dedicaron unas 7.000 hectáreas, y en cambio en 2001 se superaron las 21.000 hectáreas. Esto se debe, igual que en el anterior gráfico, al gran aumento que experimentó la agricultura ecológica en los primeros años del periodo analizado.

Desde el año 2006, la superficie dedicada al cultivo de cereales ecológicos se mantiene entre el 30% y 40% del total de las hectáreas dedicadas a la agricultura ecológica en Aragón. Esto es debido a que el clima de la provincia de Aragón es mediterráneo continental, por lo que es muy propicio para el cultivo de cereales y no tanto para otro tipo de cultivos propios de climas más subtropicales.

Los alimentos ecológicos en Aragón están regulados por una norma comunitaria o Reglamento de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos.

Este Reglamento establece, entre otros preceptos, la obligación de someter a los agricultores, importadores de terceros países y transformadores que deseen comercializar productos de Agricultura Ecológica, a un régimen de control para garantizar que respetan las normas de producción y no utilizan técnicas incompatibles con esta modalidad agraria.

En el caso de Aragón, las autoridades competentes han designado una autoridad de control pública y han autorizado a su vez organismos de control privado a diferencia de otras Comunidades Autónomas como Andalucía y Castilla La Mancha que han autorizado a organismos privados la realización de estas funciones.

Imagen 5: Logotipo Comunitario de la AE en Aragón



Para identificar los productos ecológicos en Aragón, como en el resto de España, estos deben llevar una etiqueta con el logo de producción ecológica de la unión europea y en el caso de la Comunidad Autónoma de Aragón el logo es el que se puede ver en la Imagen 5.

Este logo identifica los alimentos ecológicos y garantiza que han superado los controles establecidos, junto con el logotipo de la Comunidad Autónoma correspondiente.

En este caso el logotipo que garantiza que un producto es ecológico por la Comunidad Autónoma de Aragón es el que otorga el Comité Aragonés de Agricultura Ecológica (DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE, 2008).

#### **1.4. Objetivos, motivación y relevancia social**

El objetivo de este trabajo es analizar la producción del trigo ecológico, desde el proceso y las prácticas de cultivo, la regulación a la que se somete, los costes que supone, los ingresos que genera y el margen neto que se obtiene en un caso real.

Para ello se tendrá en cuenta como área de estudio 102 hectáreas del municipio de Berdejo en las que se cultiva trigo ecológico desde el año 1998.

Una vez obtenido el margen del trigo ecológico en el área de estudio se comparará con el margen neto que se hubiera obtenido cultivando trigo convencional en las mismas condiciones. Esta comparación permitirá analizar de qué factores depende la rentabilidad económica del sistema ecológico en la zona de estudio y cuáles son sus ventajas y limitaciones.

Los resultados del trabajo son útiles por varios motivos:

- Aportan datos reales sobre la viabilidad económica del sistema ecológico en la zona de estudio, cuestión que es muy relevante en la toma de decisiones del agricultor que se plantea el paso de agricultura convencional a ecológica.
- Permiten analizar los potenciales riesgos que tiene el sistema ecológico para su sostenibilidad futura, ya que se analizan las condiciones bajo las cuales la rentabilidad del sistema entra en peligro, lo cual es útil para la toma de decisiones de los organismos públicos y asociaciones implicados en la promoción de este sistema productivo.

La principal motivación para la realización de este trabajo es poder analizar en primera persona un cultivo que conozco desde que era muy pequeña ya que está situado en mi pueblo y, si fuera posible, poder contribuir a su mejor funcionamiento ya que los beneficios obtenidos son íntegramente para el propio pueblo para la financiación de sus actos y fiestas.

Al ser un pueblo pequeño y conocer personalmente al alcalde tengo acceso casi total a los datos de dicho cultivo y esto facilita el estudio, el análisis cuantitativo y la obtención de resultados verídicos y fiables.

La agricultura ecológica está en constante crecimiento y cada vez tiene más repercusión en la sociedad actual y me parece interesante analizar el porqué de este crecimiento en las últimas décadas y si los organismos públicos favorecen el aumento de estos cultivos con ayudas y subvenciones en comparación con los productos convencionales.

En el siguiente apartado se explican detalladamente la metodología y las fuentes de datos para el análisis del cultivo de trigo ecológico en el área en el que se realiza el estudio. A continuación se obtendrán los resultados en términos de costes directos, ingresos y margen neto del cultivo de trigo ecológico y se compararán con los del cultivo de trigo convencional en las mismas condiciones. En el último apartado se obtendrán unas conclusiones específicas para este cultivo y unas conclusiones generales aplicables a otros tipos de cultivos ecológicos y convencionales.



## 2. METODOLOGÍA Y FUENTES DE DATOS

### 2.1. Área de estudio

El área de estudio se localiza en el municipio de Berdejo (Imagen 6). Se trata de un pequeño pueblo de la Comarca de Calatayud, provincia de Zaragoza, que cuenta con unos 20 kilómetros cuadrados de extensión.

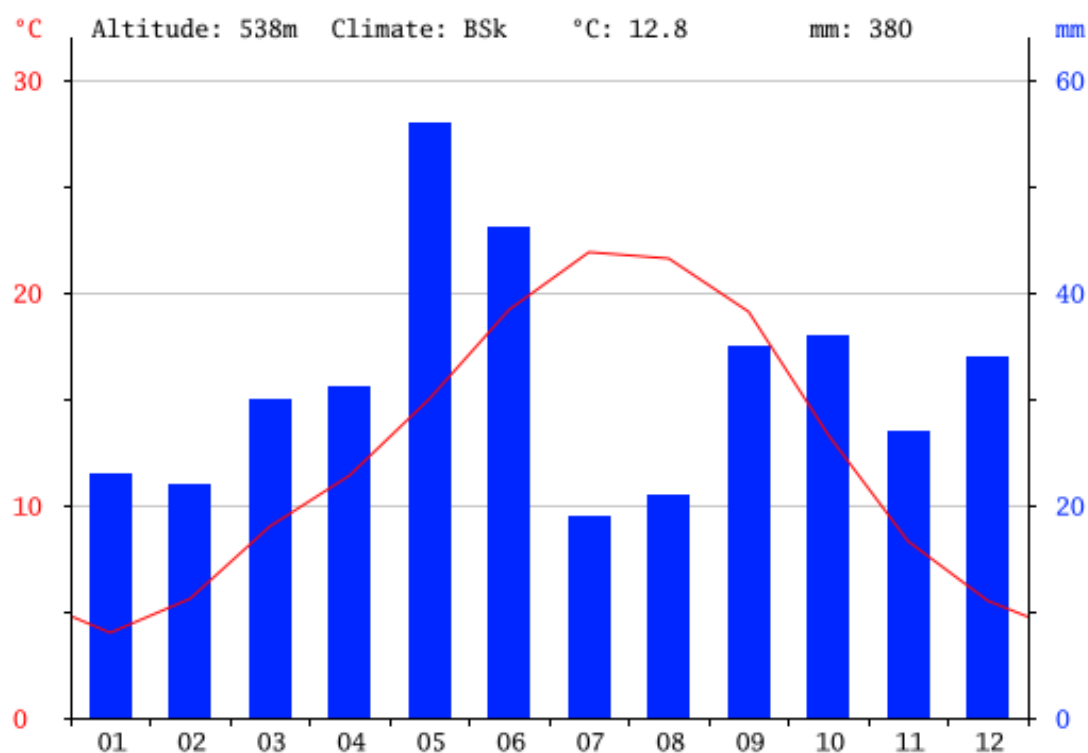
En este municipio apenas queda gente, tan sólo medio centenar de personas aproximadamente constan en el censo, de los cuales un 95%, por razones de trabajo, sólo residen en el pueblo los fines de semana y vacaciones. Durante los meses de verano se puede alcanzar fácilmente una población de cientos de personas.

El término municipal de Berdejo está poblado por especies vegetales y animales propias de un clima mediterráneo continental, con veranos cortos y calurosos e inviernos largos y fríos. A esto se unen las bajas precipitaciones características de zonas de media montaña. En Berdejo los inviernos son fríos, ya que la altitud está entre los 900 y 1.000 metros. Para tener una referencia del clima y las precipitaciones medias se tendrán en cuenta los datos del Gráfico 2 que corresponden a Calatayud, que está a unos 40 kilómetros de Berdejo.

Imagen 6: Provincia de Zaragoza



Gráfico 2: Climograma de Calatayud año 2014 (CLIMATE-DATA.ORG, 2014).



Leyenda:

Barras → Precipitaciones medias

Línea → Temperatura media

En el gráfico se puede observar que el mes más seco es julio, con 19 mm y el mes que tiene las mayores precipitaciones del año es mayo con 56 mm. El total de precipitaciones medias es de 380 mm.

El mes más caluroso del año con un promedio de 21.9 °C es julio y el mes más frío del año con una media de 4°C es enero. Las temperaturas medias durante el año se sitúan en torno a los 18°C. El clima puede clasificarse por tanto como semi-árido.

Hace unos 30 años, el principal sustento de Berdejo era la agricultura pero esto cambió tras la gran oleada de emigración a la capital durante los años 1960 y 1970.

Actualmente la agricultura es una actividad minoritaria porque quedan muy pocas manos para trabajar la tierra, tan solo pequeños huertos de uso propio, ya que la mayoría de las tierras de Berdejo dedicadas al cultivo están arrendadas a agricultores externos, que no residen en el propio pueblo. En cuanto a la ganadería, Berdejo cuenta con un rebaño de ovejas y cabras de unas 1.000 cabezas (BERDEJO, 2009).

El tipo de cultivo ecológico que se produce en Berdejo desde el año 1998 es de cereal, concretamente, trigo duro ecológico de secano de la variedad denominada Saragolla. El trigo duro es la especie más utilizada, se cultiva en zonas secas y en Europa se destina principalmente a la producción de pastas (BOTANICAL, 2015). Por otro lado, que sea un cultivo de secano implica que no es regada ni se le proporciona más agua, su único riego es el agua que proviene de la lluvia.

Aunque a priori no es muy rentable, debido a que la producción es muy baja, uno de los principales motivos por los que Berdejo planta trigo ecológico es porque tiene muy en cuenta la naturaleza y el cuidado responsable de los recursos medio ambientales.

Para cultivar el trigo ecológico en Berdejo no se contrata a agricultores por lo que se ahorra mucho dinero en contratación de personal. La preparación, siembra y cuidado del cultivo se llevan a cabo por el propio alcalde del pueblo, D. Fernando Escribano, con el objetivo de recaudar algo de dinero para ayudar a la financiación de las diferentes actividades que organiza el ayuntamiento. El alcalde, Fernando, está prejubilado y no cobra nada por realizar las labores de producción del trigo ecológico, sino que se trata de una labor desinteresada con el fin de ahorrar en gastos y conseguir una mayor rentabilidad de este producto.

## **2.2. Proceso de cultivo del trigo ecológico**

El terreno donde se cultiva el trigo ecológico son tierras comunales, propiedad del ayuntamiento de Berdejo y tiene una extensión total de 102 hectáreas. Se plantan 50 o 52 hectáreas de trigo ecológico por año mediante la rotación denominada ‘año y vez’, es decir, un año se cultiva y el siguiente se deja la tierra en barbecho.

La producción de cultivo suele ser de 1 tonelada por cada hectárea lo que hace un total de 50 o 52 toneladas de trigo ecológico en Berdejo cada año. Aunque esta cantidad puede variar dependiendo del clima de la primavera, que en este caso, marca si la cosecha va a ser buena o mala. Si se trata de un año de muchas precipitaciones la cantidad cosechada siempre será mayor que la de años secos. El factor limitante del rendimiento es por tanto, el agua.

Para abonar el cultivo no se utiliza ningún tipo de producto químico: sólo abonos naturales como estiércol, abonos Green o a veces abonos florales permitidos por el reglamento de Agricultura Ecológica (AE).

El manejo ecológico requiere desarrollar un grupo de prácticas agrícolas y ambientales que permitan restablecer los recursos naturales deteriorados y su mantenimiento, así como mantener la productividad del sistema y su rentabilidad.

Por todo ello las prácticas ecológicas van dirigidas a:

a) Restablecer e incluso mejorar los niveles de materia orgánica del suelo mediante:

- Restitución de los residuos agrícolas al suelo.

Esto se lleva a cabo mediante 3 ó 4 labores de semichisel que consiste en trabajar suelos duros y pedregosos.

Con esta acción se consigue una mayor rotura del terreno y una mejor mezcla del rastrojo en la capa superficial para preparar el terreno para la labor de siembra.

Estas acciones también incluyen tareas como picar paja para aportarla a la cosecha de cereales, realizar una falsa siembra para matar las malas hierbas que pueda haber en el terreno y abonar utilizando abono de primavera o Green.

- Aportes extras de materia orgánica.

El trigo ecológico de Berdejo se abona aprovechando el estiércol que produce directamente la ganadería del pueblo.

Según la normativa de agricultura ecológica la ganadería de la que se aprovecha el estiércol tiene que estar alimentada exclusivamente de productos naturales para asegurar de esta manera que el trigo cosechado es totalmente natural, esto no supone un problema para la ganadería de Berdejo ya que se alimenta exclusivamente de pastos naturales.

Para abonar se utiliza unas 1.000 toneladas de estiércol por hectárea, por lo tanto, no es suficiente sólo con el estiércol de la ganadería y el resto que hace falta para abonar se completa con 'Gallinaza'. Para el año 2014 se abonó con 547 kilogramos de Gallinaza por cada hectárea cultivada.

En los últimos años, para cultivos ecológicos, se utiliza mucho como abono la sangre de animales, pero en Berdejo no es viable ya que se trata de un producto muy caro que ronda los 2€ el litro.

- Disminución del laboreo.

El laboreo convencional supone una menor rentabilidad económica ya que las labores del suelo requieren elevadas inversiones en adquisición y mantenimiento de maquinaria agrícola, combustible y mano de obra por lo que si se disminuyen estas labores lo máximo posible, como en el caso de Berdejo, la rentabilidad del cultivo aumenta.

b) Establecer una rotación de cultivos adecuada

Berdejo tiene destinadas 102 hectáreas para el cultivo de trigo ecológico pero los tiene en dos terrenos separados uno de 52 hectáreas y otro de 50 hectáreas. Un año cultiva un terreno y el otro lo deja durante un año en barbecho.

Al año siguiente se realiza la misma operación pero alternando estas hectáreas por lo que de esta manera, cosecha una parte y mantiene la otra en barbecho. De esta manera se consigue mantener la tierra libre de malas hierbas, y favorecer los procesos biológicos que se desarrollan en la misma.

Se utilizan labores de barbecho verde o semillado de leguminosa (guisante o veza), esto ayuda a mantener la tierra en alto grado de fertilidad y la preparan para la nueva siembra.

El barbecho verde provoca dos beneficios principales:

1. Fijar la raíz mediante el nitrógeno generado
2. Provocar que las matas se descompongan y proporcionen nutrientes

c) Restablecimiento de la biodiversidad

Durante el año que en un terreno no se está cultivando y se mantiene en barbecho, los beneficios son varios, como almacenar la mayor cantidad de agua y nutrientes que serán requeridos por el cultivo el año posterior, la protección y el restablecimiento del suelo y una mejor gestión que integra los recursos naturales de la tierra y fomenta su biodiversidad. (LACASTA, 2007).

Las labores realizadas en Berdejo para el cultivo de trigo ecológico se pueden ver en la Tabla 2 (AYUNTAMIENTO DE BERDEJO, 2015).

Tabla 2: Labores realizadas en Berdejo para el cultivo del trigo ecológico

<b>OPERACIÓN</b>	<b>FECHA</b>
Aporte de gallinaza y Pase de cultivador	21/09/2013
Pase de cultivador	20/10/2013
Pase de rodillo	26/10/2014
Preparador de siembra	05/11/2013
Sembradora y Cultivadora	09/11/2013
Cosechar	07/08/2014

En Berdejo se siembra tarde, en Noviembre, ya que hay menos hierbas y hasta el mes de Julio no se realiza la cosecha. La única acción que se subcontrata es la de la cosechar, el resto, como ya se ha explicado, son llevadas a cabo por el propio alcalde de Berdejo, Fernando Escribano.

El Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente es el encargado de publicar la normativa que regula la producción ecológica en Aragón donde se establece el régimen jurídico del Comité Aragonés de Agricultura Ecológica.

La última actualización de este Decreto está fechada a 13 de mayo de 2014 por el Gobierno de Aragón en el BOA. En él se expone que la producción ecológica está regulada en el ámbito de la Unión Europea por varios Reglamentos pero que aunque la normativa comunitaria regula con minuciosidad la producción ecológica, algunos de sus aspectos deben ser regulados por los órganos de competencia interna (BOA, 2014).

Los Artículos, numerados del 1 al 11, que recoge el BOA en este último Decreto son referidos a: “Objeto, Ámbito de aplicación, Obligaciones de los operadores y de los organismos de control, Autoridad competente, Autocontrol, Sistemas de control y certificación, Control oficial, Comité Aragonés de Agricultura Ecológica, Registro de operadores de producción ecológica de Aragón, Gestión del Registro de operadores de producción ecológica de Aragón y Etiquetado.”

La subvención que recibe Berdejo por producir Trigo Duro Ecológico de secano es otorgada por la Política Agrícola Común (PAC), una institución de la Unión Europea que gestiona las subvenciones que se otorgan a los agricultores y ganaderos pertenecientes a la unión europea.

En su conjunto la financiación de la PAC oscila entre 55.000 y 60.000 millones de euros al año, cantidad relativamente modesta, y que está descendiendo en relación al PIB comunitario (0,54 % del PIB comunitario, a principio de los 90; 0,43%, en 2004 y, en 2013 el 0,33%).

El Control de la Condicionalidad de las ayudas otorgadas por la PAC es llevado a cabo por el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA). A nivel individual el coste de la PAC supone que cada ciudadano europeo contribuye a su financiación con 2 euros a la semana (FEGA, 2009).

La concesión de esta ayuda está condicionada a que los agricultores o ganaderos que la soliciten cumplan una serie de requisitos sobre todo referidos a la sensibilidad hacia el mantenimiento de los recursos naturales y productivos.

En cuanto a los requisitos legales de gestión y buenas prácticas agrarias y medioambientales que se deben cumplir los agricultores que reciban pagos directos en el marco de la política agrícola común, los beneficiarios de determinadas ayudas de desarrollo rural, y los agricultores que reciban ayudas por reestructuración y reconversión de terrenos entre otros, se establecen en el Real Decreto 486/2009 publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino en el BOE a 3 de abril de 2009 (BOE, 2009).

En el año 2014 la subvención que la PAC concedió al Ayuntamiento de Berdejo por la producción de trigo ecológico duro de secano ascendió a 20.000€.

Las ayudas concedidas en el ámbito de la producción ecológica son vitales para la supervivencia de estos cultivos ya que como se demostrará en apartados siguientes, si no fuera por estas cantidades económicas, recibidas por la Unión Europea, las producciones ecológicas no tendrían beneficios e incluso en algunos casos se incurriría en pérdidas como es el caso de Berdejo.

Para poder comercializar un producto ecológico han de pasar 3 años cultivándolo, ya que de esta manera se logra que la tierra esté libre de cualquier producto artificial. Esta medida es obligatoria tanto para terrenos donde antes no se hubiera cultivado nada como para terrenos donde antes se hubiera cultivado algún tipo de producto no ecológico. En el caso de Berdejo en el terreno donde ahora se cultiva el trigo ecológico antes se cultivaba trigo convencional.

El trigo ecológico de Berdejo se vende a Alemania y se utiliza como parte de los ingredientes para la alimentación infantil de niños entre 0 y 1 años. Para comercializar este tipo de productos los primeros años de su venta ha de analizarse una muestra para corroborar que el trigo es de buena calidad y que cumple con los requisitos necesarios y la normativa establecida. El análisis de esta muestra de trigo ecológico, de Berdejo, fue llevada a cabo en sus tres primeros años de cultivo (1998, 1999 y 2000) y costó alrededor de 3.000 euros.

La mercancía sale desde Berdejo en camiones precintados para que el producto no pueda ser manipulado. Para poder asegurarse de que el trigo llega a su destino, en este caso Alemania, sin que nadie lo haya modificado, se fotografía el camión con todos los productos envasados y precintados en el momento de su partido hacia Alemania para que el receptor de la mercancía pueda comprobar si llega de la misma forma en la que se envió.

### **2.3. Variables económicas empleadas**

El estudio realizado se basa en la producción del año 2014 en el que se cultivaron 52 hectáreas y se mantuvieron las otras 50 hectáreas en barbecho como se ha explicado en el apartado anterior.

Los datos usados a continuación son en su mayoría extraídos de una entrevista al propio alcalde del pueblo, D. Fernando Escribano y facilitados por el Ayuntamiento de Berdejo mediante el acceso a los datos del Cuaderno de Explotación para la Producción Ecológica en la campaña de 2014 (AYUNTAMIENTO DE BERDEJO, 2015).



Algunos datos se han obtenido del documento Resultados Técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón en 2012 elaborado por el MAGRAMA. En este documento los datos que se publican son correspondientes al cultivo de trigo convencional pero como hay costes que son iguales para los dos tipos de trigo los tendremos en cuenta para calcular también los de ecológico (MAGRAMA, 2013b).

Para determinar la rentabilidad económica de cada sistema de producción, se ha optado por calcular el margen neto por hectárea del agricultor. Esta magnitud incluye los ingresos percibidos por la venta de la cosecha y por las ayudas de la PAC, y los costes directos de producción, mano de obra y amortizaciones. Dentro de los costes directos se incluyen los costes de semillas, fertilizantes, agua y seguros, maquinaria, carburantes y reparaciones.

Quedan por tanto sin incluir los costes indirectos, que comprenden los intereses de capitales ajenos y propios, las rentas de la tierra, las cargas sociales, impuestos y gastos de conservación de edificios.

La decisión de no incorporar los costes indirectos está motivada porque en el caso analizado no se soportan estos costes debido a que son tierras comunales y no pagan impuestos locales ni cargas debidas a la mano de obra. Estas características especiales hacen que no pueda compararse adecuadamente con el caso de una explotación en convencional de propiedad privada, que sí soporta esos costes indirectos. Obviamente una explotación media de producción ecológica debe asumir también estos costes indirectos. Así, los resultados mostrarán las variables relevantes en este caso y eliminarán el sesgo de cierta excepcionalidad que presenta.

Además se ha calculado el umbral de rentabilidad del cultivo bajo los dos sistemas de producción, con el fin de conocer qué nivel de rendimiento mínimo debe obtener el agricultor para tener márgenes positivos en su actividad.

### 3. RESULTADOS TRIGO ECOLÓGICO DE BERDEJO EN 2014

#### 3.1. Costes de producción del trigo ecológico duro de secano

Los costes para la producción de trigo ecológico en Berdejo durante la campaña de 2014 fueron:

##### a) Costes Directos

- Semillas

Las semillas son compradas a la Cooperativa Agraria Virgen de la Oliva SCL. Se han utilizado 193 kilogramos de semillas por cada hectárea plantada. Como se han plantado 52 hectáreas los kilogramos de semillas plantados son:  
 $193\text{kg/ha} * 52\text{ha} = 10.036\text{kg}$

El precio medio por cada 100kg de semillas es de 8,16€.

De esta manera se calcula que el precio por kg es:  $8,16\text{€} / 100\text{kg} = 0,0816\text{€}$

Por lo tanto el coste total de las semillas es:  $10.036\text{kg} * 0,0816\text{€} = \mathbf{818,94\text{€}}$

- Fertilizantes

Se han utilizado 547 kilogramos de fertilizante del tipo ‘Estiércol Gallinaza’ por cada hectárea.

Lo que hace un total de:  $547\text{kg/ha} * 52\text{ha} = 28.444\text{kg}$  de fertilizante.

Si el precio medio por cada 100kg de fertilizantes es de 10,61€ el precio unitario es de:  $10,61\text{€} / 100\text{kg} = 0,1061\text{€}$

El coste total del uso de fertilizantes es de:  $28.444\text{kg} * 0,1061 = \mathbf{3.017,91\text{€}}$

- Productos Fitosanitarios

No se han usado productos de este tipo para esta producción como así lo indica el Ayuntamiento de Berdejo en su Cuaderno de Explotación para Producción Ecológica.

- Seguro del cultivo

Por la falta de datos de este coste tendremos en cuenta la media proporcionada por el MAGRAMA que es: 7,85€/ha

El coste total es de:  $7,85\text{€/ha} * 52\text{ha} = \mathbf{408,2\text{€}}$

## b) Maquinaria

- Trabajos contratados

La única labor que se subcontrata es la COSECHAR.

Como se ha especificado en el apartado de “Proceso de cultivo del trigo ecológico” esta labor se llevó a cabo a lo largo de 2 días en el mes de Agosto.

El coste de 2014 por cosechar las 52 hectáreas de trigo ecológico duro de secano ascendió a **3.640€**.

- Carburantes y lubricantes

Este es uno de los mayores costes en la producción de casi cualquier cultivo debido a los elevados precios de los carburantes.

El coste medio para trigo duro convencional es de 60,29€/ha. Entendiendo que el trigo ecológico tiene un gasto menor de esta partida se le ha restado un 10% por lo que el coste es de 54,26€/ha.

Esto hace un total de:  $54,26€/ha * 52ha = 2.821,57€$

- Reparaciones y repuestos

El coste medio dedicado a este apartado es de 37,06€/ha por lo que el coste total es:  $37,06€/ha * 52ha = 1.927,12€$

## c) Mano de Obra

Como se ha explicado en el apartado de “Tipo de cultivo ecológico” es el propio alcalde del pueblo, Fernando Escribano, el encargado de realizar todas las labores, excepto la de cosechar, con el objetivo de recaudar dinero para el ayuntamiento de Berdejo con el fin de ahorrar lo máximo posible en gastos.

## d) Costes Indirectos

No existen costes indirectos ya que la tierra pertenece en su totalidad al municipio de Berdejo por lo que no se paga ni arrendamientos, ni cargas sociales, ni impuestos.

e) Valor de las amortizaciones

Berdejo cuenta con diferentes equipos de maquinaria agrícola, enumeradas en la Imagen 8, para llevar a cabo la producción de trigo ecológico amortizados todos mediante el Sistema de Amortización Lineal.

Imagen 7: Extraída del CUADERNO DE EXPLOTACIÓN PARA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA. Ayuntamiento de Berdejo. Campaña 2014.

<b>A) INFORMACIÓN GENERAL (cont. 4)</b>				
<b>Año 2014</b>				
<b>6.- MAQUINARIA AGRÍCOLA. (EQUIPOS DE APLICACIÓN)</b>				
<b>Nº de Orden</b>	<b>Equipo</b>	<b>Nº de registro (ROMA)</b>	<b>Fecha adquisición</b>	<b>Fecha última inspección</b>
1	TRACTOR		1984	
2	CULTIVADOR Y SINFÍN		1992	
3	VERTEDERA		1989	
4	RULO		1996	
5	CAMION		1979	
6	SEBRADORA		1984	
7	RETROEXCAVADORA MIXTA		1984	

La amortización de cada equipo se calcula dividiendo el precio de adquisición para los años de vida útil máxima que tenga cada uno en su caso:

- TRACTOR. Adquirido en 1984 (30 años)  
La vida útil estimada es de 18 años.  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 2002 (1984 + 18 años).
- CULTIVADOR Y SINFÍN. Adquirido en 1992 (22 años)  
La vida útil estimada es de 14 años.  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 2006 (1992 + 14 años).

- VERTEDERA. Adquirido en 1989 (25 años)  
La vida útil estimada es de 14 años  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 2003 (1989 + 14 años).
- RODILLO. Adquirido en 1996 (18 años)  
La vida útil estimada es de 8 años.  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 2004 (1996 + 8 años).
- CAMIÓN. Adquirido en 1979 (35 años)  
La vida útil estimada es de 10 años.  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 1989 (1979 + 10 años).
- SEMBRADORA. Adquirido en 1984 (30 años)  
La vida útil estimada es de 18 años.  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 2002 (1984 + 18 años).
- RETROEXCAVADORA MIXTA. Adquirido en 1984 (30 años)  
La vida útil estimada es de 18 años.  
La amortización del año 2014 es 0 ya que está completamente amortizado desde el año 2002 (1984 + 18 años).

El coste de amortizaciones para el Ayuntamiento de Berdejo por la producción de trigo ecológico es 0 ya que el equipo utilizado es bastante antiguo, la última adquisición fue la del rodillo y fue en el año 1996.

**TOTAL COSTES DIRECTOS = 12.400,21€**

### 3.2. Ingresos de la producción de trigo ecológico duro de secano

Antes de calcular los ingresos hay que tener en cuenta que la cosecha del año 2014 no ha sido de las mejores ya que el clima no ha sido el apropiado, en condiciones ideales la cosecha en 52 hectáreas cultivadas ronda las 52 toneladas (a tonelada por hectárea).

En este caso la cosecha total ha sido de **36.800kg** (o 36,8 toneladas) bastante por debajo de lo ideal.

El último precio de venta del trigo ecológico, año 2014, ha sido un 67% más alto que el precio del trigo convencional. Esto será un dato muy importante a la hora de comparar los resultados de la producción de trigo ecológico y convencional

- Precio del trigo convencional: 200 euros la tonelada
- Precio del trigo ecológico: 300 euros la tonelada

Los Ingresos están generados por dos vías:

#### 1. Venta de Trigo Ecológico.

El precio por el que se vendió el trigo ecológico de Berdejo durante la cosecha de 2014 ascendió a 300€ la tonelada, que expresado en kilogramos es de: 300€ por cada 1.000kg

Debido a que la producción total de 2014 ha sido 36.800kg de trigo ecológico, el ingreso total debido a las ventas es de:  $36.800\text{kg} / 1.000\text{kg} * 300\text{€} = \mathbf{11.040\text{€}}$

#### 2. Ayudas y subvenciones

Ayudas de la PAC (Política Agraria Comunitaria) por producción de ecología agrícola de trigo duro: **20.000€.**

**TOTAL INGRESOS = 31.040€**

### 3.3. Margen neto del trigo ecológico de Berdejo en el año 2014

En el año 2014 se cultivaron 52 hectáreas y se cosecharon 36.800kg de trigo ecológico. El margen neto de este cultivo se puede ver en la tabla 3.

Tabla 3: Margen neto trigo ecológico de Berdejo

Ingresos Totales	31.040 €
Coste Producción Directo	12.947,25 €
<b>MARGEN NETO</b>	<b>18.092,75 €</b>

### 3.4. Discusión y comparación con la agricultura convencional

En la tabla 4 se observa la comparación en costes de cultivar trigo ecológico y trigo convencional bajo las mismas condiciones explicadas en el apartado ‘Área de estudio’.

Tabla 4: Comparación de costes entre trigo ecológico y convencional. (MAGRAMA, 2013b).

COSTES (CONCEPTO)	Trigo ecológico			Trigo convencional	
	kg/ha	€/ha	COSTE TOTAL (52 hectáreas)	€/ha	COSTE TOTAL (52 hectáreas)
<b>COSTES DIRECTOS</b>					
Semillas	193	0,0816	818,94	17,32	900,83
Fertilizantes	547	0,1061	3.017,91	78,22	4.067,44
Productos fitosanitarios			0	14,39	748,28
Seguro del cultivo		7,85	408,20	7,85	408,20
<b>Total costes directos</b>		<b>8,04</b>	<b>4.245,05</b>	<b>117,78</b>	<b>6.124,75</b>
<b>MAQUINARIA</b>					
Trabajos contratados			3.640		3.640
Carburantes y lubricantes		54,261	2.821,57	60,29	3.135,08
Reparaciones y repuestos		33,354	1.734,41	37,06	1.927,12
<b>Total maquinaria</b>		<b>87,62</b>	<b>8.195,98</b>	<b>97,35</b>	<b>8.702,20</b>
<b>MANO DE OBRA</b>			<b>0</b>		<b>0</b>
<b>AMORTIZACIONES</b>			<b>0</b>		<b>0</b>
<b>COSTE PRODUCCIÓN DIRECTO</b>			<b>12.441,03</b>		<b>14.826,95</b>
<b>COSTE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA</b>			<b>239,25</b>		<b>285,13</b>

La diferencia en los costes de producción directos de trigo ecológico y convencional es debido a partidas muy concretas:

- Semillas. Se siembran 193 kilogramos de semillas por hectárea.  
La diferencia en el coste es debida a que el precio de las semillas de trigo ecológico cuestan alrededor de 15€ cada hectárea y sin embargo las semillas de trigo convencional tienen un coste de 2,5€ por encima.  
En el caso del sistema ecológico es más rentable si se siembran semillas de tu propia cosecha, pero esto solo se puede hacer cada 2 o 3 años. Para ello, es necesario pasar una selección de semillas para que elimine las malas hierbas, esto cuesta 3 céntimos por cada kilogramo de semilla.  
 $193\text{kg/ha} * 52\text{ha} = 10.036\text{kg}$  de semillas necesarios para 52 hectáreas.  
 $10.036\text{kg} * 0,03\text{€} = 301,08\text{€}$  de coste en semillas de trigo ecológico.  
El ahorro si lo compramos con el año 2014 sería de:  
 $818,94\text{€} - 301,08\text{€} = 517,86\text{€}$  por lo que el coste de las semillas de trigo ecológico aún sería menor y habría más diferencia con el convencional.
- Fertilizantes. En el caso de los fertilizantes el trigo convencional tiene un coste de 1.049,53€ por encima del coste del trigo ecológico ya que este último está obligado a abonar con la menor cantidad de productos necesarios y siempre sin utilizar ningún abono químico. El trigo convencional utiliza abonos químicos y esto tiene un precio superior. Esta es la mayor diferencia que existe entre los costes de la producción de trigo ecológico y convencional.
- Productos fitosanitarios. Este coste no siempre va a ser mayor en el trigo convencional que el de ecológico pero en este caso en la campaña de 2014 en Berdejo no se han utilizado productos fitosanitarios porque no ha existido ninguna plaga por lo que el coste ha sido nulo.  
Para el coste de productos fitosanitarios en trigo convencional se ha tenido en cuenta los datos publicados por el MAGRAMA en el que cuesta 14,39€ de media por hectárea cosechada.



- Carburantes y lubricantes. El coste por hectárea en el cultivo de trigo ecológico consideramos que es un 10% menor que en convencional.
- Reparaciones y repuestos. Igual que en el caso de carburantes y lubricantes, el coste en reparaciones y repuestos es un 10% menor en el proceso de trigo ecológico que en el de convencional.

Para concluir en la comparación de los costes entre trigo ecológico y convencional cabe destacar que en el caso de las semillas aunque para la campaña del 2014 no haya mucha diferencia, en el caso de que Berdejo hubiera usado sus propias semillas y pasado la selección el ahorro en semillas de trigo ecológico sería bastante menor en el caso de ecológico.

El coste de fertilizantes es mayor en convencional porque en trigo ecológico está prohibido por la regulación de agricultura ecológica usar abonos químicos que son los que aumentan el coste en el caso del trigo convencional.

La diferencia en el uso de productos fitosanitarios en 2014 es un caso excepcional porque en la cosecha del trigo ecológico de Berdejo no ha hecho falta incurrir en él porque la situación ambiental, referida a plagas, ha sido óptima y no ha sido susceptible de ser combatida.

El coste de producción por hectárea de trigo en el caso del ecológico asciende a 238€ y en el de convencional 285€. Por lo tanto, el coste de producción por hectárea de trigo convencional tiene un coste superior de 45€ con respecto al ecológico.

Otro aspecto a destacar en la diferencia entre costes de producción del trigo ecológico y el convencional es que los 3 primeros años en los que se produce trigo ecológico no se puede vender como tal. Esto quiere decir que se debe estar cultivando 3 años trigo ecológico y vendiéndolo como convencional porque se entiende que hasta pasados 3 años no queda el terreno completamente libre de sustancias artificiales. Estos 3 años se consideran un periodo de inversión ya que se incurre en importantes pérdidas.

En la tabla 5 se muestra la comparación en ingresos de cultivar trigo ecológico y trigo convencional bajo las mismas condiciones explicadas en el apartado 'Área de estudio'.

Tabla 5: Comparación de ingresos entre trigo ecológico y convencional

INGRESOS (CONCEPTO)	Trigo ecológico			Trigo convencional		
	kg TOTALES	€/1.000kg	INGRESO TOTAL (52 hectáreas)	kg TOTALES	€/1.000kg	INGRESO TOTAL (52 hectáreas)
Venta de Trigo	36.800	300	11.040	38.324	200	7.664,8
Subvenciones			20.000			5.174
<b>INGRESOS TOTALES</b>			<b>31.040</b>			<b>12.838,8</b>
<b>INGRESOS POR HECTÁREA</b>			<b>596,92</b>			<b>246,9</b>

Las elevadas diferencias en los ingresos entre trigo ecológico y convencional son causadas en primer lugar porque el precio del trigo ecológico es un 67% más alto que el del trigo convencional y por lo tanto aunque la producción de trigo convencional sea más alta, los ingresos por ventas son superiores en el caso del trigo ecológico. Esta diferencia en el precio de mercado es debida a los motivos explicados en apartados anteriores.

El trigo ecológico es una producción más natural y beneficiosa para el Medio Ambiente que el convencional y por lo tanto los consumidores están dispuestos a pagar más por estos productos.

El segundo motivo, y el que da lugar a la diferencia más importante, es la partida de ayudas y subvenciones de la PAC por el que Berdejo ingresa 20.000€. Como se ha explicado en apartados anteriores, la UE ayuda a la agricultura ecológica favoreciendo de esta manera a la salud y la continuidad en el tiempo del agroecosistema. Los agricultores ecológicos perciben así ayudas superiores como contrapartida a las estrictas regulaciones, obligaciones y evaluaciones de control a las que tienen que hacer frente. La PAC también ayuda a la agricultura convencional pero con cantidades notablemente menores. (MAGRAMA, 2015). El nivel medio de ayudas PAC en Aragón para cultivo convencional es de 99,5€/ha. Por lo que el cultivo de trigo convencional analizado ingresará en concepto de subvenciones:  $99,5€ \times 52 \text{ hectáreas} = 5.174€$ .

La diferencia entre los ingresos de trigo ecológico y convencional alcanza los 18.200€ en favor del ecológico. Y la diferencia de ingresos por hectárea, también en favor del ecológico, es de 350€.

En la tabla 6 se obtiene el margen neto y el umbral de rentabilidad en el caso de cultivar trigo ecológico y en el caso del trigo convencional bajo las mismas condiciones.

Tabla 6: Comparación del margen neto y el umbral de rentabilidad entre trigo ecológico y convencional

	<b>Trigo ecológico</b>	<b>Trigo convencional</b>
Ingresos Totales	31.040 €	12.838,80 €
Coste Producción Directo	12.441,03 €	14.826,95 €
<b>MARGEN NETO</b>	<b>18.598,97 €</b>	<b>-1.988,15 €</b>
<b>UMBRAL DE RENTABILIDAD (kg)</b>	41.470,09	74.134,76
<b>UMBRAL DE RENTABILIDAD POR HECTÁREA (kg)</b>	<b>797,50</b>	<b>1425,67</b>

Como se observa en la Tabla 5, en el margen neto del trigo ecológico con respecto al trigo convencional existe una diferencia muy considerable, concretamente de 20.587€ por encima del trigo ecológico.

La diferencia principal está sin lugar a dudas causada por la subvención de la PAC de 20.000€ que recibe Berdejo por cultivar trigo ecológico, sin esta ayuda el margen neto del trigo ecológico también sería negativo, en concreto -1.401€, aunque en ningún caso una cifra tan elevada como la del trigo convencional, que sin la ayuda de la PAC se situaría en -7.161€.

Estos resultados muestran que en condiciones de secano la producción ecológica es más rentable que la convencional y ello está causado por los bajos rendimientos potenciales del cultivo, el ahorro en costes directos de producción (carburantes, fertilizantes y fitosanitarios) y los altos precios de mercado recibidos.

El umbral de rentabilidad se calcula como el cociente entre los costes y el precio de venta por kilogramo. Como se observa es mucho mayor en el caso del convencional con una diferencia de 32.664 kilogramos de trigo. Esto indica que es necesario vender muchos más kilogramos de trigo convencional a 0,20€/kg para recuperar los costes generados que de trigo ecológico a 0,30€/kg.

Como muestra la tabla 6, la diferencia del umbral de rentabilidad por hectárea concluye que se necesitan vender 628 kilogramos más de trigo convencional a 0,2€/kg que de ecológico a 0,3€/kg para cubrir los costes.

Si comparamos la producción de trigo con el umbral de rentabilidad se aprecia que en ningún caso, ni en ecológico ni en convencional, la producción alcanza las cifras suficientes para compensar los costes que genera. Esto indica una vez más la importancia de las ayudas que otorga la PAC para la viabilidad de este tipo de cultivos.

Este resultado es coincidente con otros resultados llevados a cabo en la literatura. Así en PARDO ET AL (2009) se afirma que la producción ecológica en secano es más rentable que la convencional. También afirma que la viabilidad de los sistemas ecológicos de producción de cereales en secano está garantizada porque se trata de cosechas de calidad, sin residuos de agroquímicos, por las que se puede pagar un precio mayor y de esta manera aumenta el margen de beneficios de las explotaciones con respecto a la convencional, además de conseguir una agricultura más respetuosa con el medio ambiente.

En la misma línea, la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE), en las actas del IV congreso titulado ‘Armonía entre Ecología y Economía’ el apartado de ‘Costes energéticos de agrosistemas de cereales considerando manejos convencionales y ecológicos’ concluye con los mismos resultados que este estudio:

- La agricultura de secano tiene una baja productividad debido a la escasez de lluvias pero los resultados demuestran que los cultivos ecológicos gastan la mitad de energía y cuesta también la mitad, lo que permite duplicar los beneficios económicos obtenidos en comparación con la convencional.
- Para que fuera rentable la agricultura convencional tendría que producir el doble que la ecológica y esto no ha ocurrido en ningún año de los estudiados.
- Por otro lado, aunque tanto la agricultura ecológica como la convencional se mantiene gracias a las subvenciones, en el caso de la convencional sólo cuando las condiciones meteorológicas favorecen la eficiencia de los agroquímicos se obtienen beneficios significativos (LACASTA y MECO, 2000) .

En cuanto a las limitaciones y los riesgos para la viabilidad y continuidad de la agricultura ecológica de secano es importante destacar que dependen de la evolución de varios factores:

- La demanda y el precio.

Los precios dependerán de la oferta y la demanda de estos productos. La demanda ha crecido considerablemente en los últimos años, lo cual ha sido esencial para el mantenimiento de los altos precios. El mantenimiento de esta fuerte demanda de productos ecológicos tiene su explicación en la percepción por los consumidores acerca de que estos productos son más beneficiosos para la salud humana y también sobre el medio ambiente.

La tendencia actual es pensar que la demanda de productos ecológicos seguirá aumentando en los próximos años precisamente por esta percepción en los consumidores. En este sentido, es importante la labor de la SEAE y de otras asociaciones de productores en la divulgación y concienciación social sobre los beneficios de los productos sobre la salud y el medio ambiente.

- Número de productores y oferta.

La oferta ha crecido rápidamente durante la última década, tanto en términos de área como de número de productores. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, en términos absolutos, la oferta de la agricultura ecológica todavía es muy pequeña ya que representa menos del 1% del mercado mundial. Aunque actualmente, existe evidencia económica favorable para el apoyo a la conversión de sistemas convencionales a ecológicos por lo que es previsible un aumento de productores y por lo tanto también en la oferta.

- Evolución de las ayudas destinadas a este tipo de cultivos.

El vigente régimen de políticas contribuye a la rentabilidad y compensa por el riesgo y la incertidumbre que afronta los agricultores ecológicos mediante las ayudas de la PAC. Si las ayudas se mantienen en el futuro, cosa que parece altamente probable, la viabilidad de los sistemas de producción ecológica será sostenible. Las ayudas son críticas para la viabilidad de la ecología, como se ha explicado a lo largo de este trabajo (PARDO *ET AL*, 2014).

En el caso de la agricultura de regadío existen resultados dispares acerca de si es más rentable el cultivo ecológico o el convencional ya que en este caso, el agua no es un factor limitante y las producciones de convencional son muy superiores por lo que aunque los costes sean superiores se ven compensados con los ingresos por ventas.

En estos casos, en los que los rendimientos potenciales son más altos, sería necesario hacer estudios que incorporen la valoración económica para analizar en cada caso la viabilidad del sistema ecológico frente al convencional.

#### **4. CONCLUSIONES**

La agricultura ecológica cada vez tiene una mayor importancia en Europa. Las razones de este crecimiento residen en que la población cada vez está más concienciada en el respeto al medio ambiente y en garantizar su sostenibilidad en el tiempo. La UE promueve el buen uso de los productos ecológicos mediante sistemas y medios de control estrictos. Para que los consumidores reconozcan estos productos se otorgan etiquetas y logos que garantizan que han sido producidos por sistemas ecológicos.

En el área de estudio se han calculado los costes e ingresos de la producción de trigo ecológico duro de secano en la campaña de 2014, y se ha obtenido un margen neto de 18.092€. Este resultado no sería tan elevado de no ser por la ayuda que se recibe de la PAC de 20.000€ y del ahorro en costes, sobre todo en mano de obra, ya que el agricultor no cobra nada sino que el objetivo para él de cultivar trigo ecológico es obtener beneficios para el ayuntamiento y ser respetuoso con el medio ambiente.

En la comparación, bajo las mismas circunstancias, al producir trigo duro convencional de secano se ha obtenido un margen de -1.988€. Esto es debido a que el coste de producir es mayor que el ecológico, principalmente por el uso de fertilizantes químicos, la ayuda recibida de la PAC es mucho menor que en ecológico y aunque la producción es ligeramente mayor, el precio de venta es bastante más bajo por lo que esta producción no resulta rentable bajo las condiciones estudiadas.

En la agricultura de secano resultan más rentables los cultivos ecológicos ya que tienen ayudas de la PAC muy superiores a las de convencional y los precios de venta son mucho más altos porque los consumidores tienen una mejor percepción de productos ecológicos ya que son más saludables y beneficiosos para el medio ambiente. Al aumento de los ingresos por las dos razones que se acaban de explicar hay que sumarle que los costes son también menores en el caso de la agricultura ecológica principalmente porque no se utilizan fertilizantes ni productos químicos.

Estas conclusiones son coherentes con los objetivos del trabajo ya que el análisis de la producción de trigo ecológico en secano, y la comparación de los costes e ingresos del trigo ecológico y del convencional han permitido afirmar que en producciones de secano, la rentabilidad de producciones de trigo ecológico es mucho mayor que la de trigo convencional.

Los resultados obtenidos en este trabajo son útiles porque están basados en datos reales y pueden ayudar a los agricultores para decidir si cultivar trigo ecológico o convencional en agricultura de secano. En este trabajo también se tienen en cuenta los riesgos a los que está sometida la viabilidad de los cultivos ecológicos como son, la evolución de las ayudas por parte de los organismos públicos y la evolución en la demanda, sin los cuales no se soportarían los costes en los que se incurren en este tipo de agricultura.

Las principales limitaciones para realizar este trabajo han sido:

- La falta de datos acerca de los costes indirectos de la producción de trigo ecológico en el área de estudio por lo que no se han tenido en cuenta. Se ha calculado el total de los costes de producción directos y por lo tanto solo se ha podido obtener el margen neto.
- La dificultad de encontrar datos actuales ya que los costes de la explotación de trigo ecológico de Berdejo proporcionados por el Ayuntamiento de Berdejo correspondían a la campaña de 2014 y los últimos datos estadísticos publicados del cultivo de trigo de secano proporcionados por el MAGRAMA corresponden a la campaña de 2012.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- AYUNTAMIENTO DE BERDEJO (2015) *Cuaderno de explotación para la producción ecológica*. Campaña 2014. Berdejo.
- BERDEJO (2009). *Berdejo, una promesa verde*. Disponible en: <<http://www.berdejo.es/>>
- BOA (2014). *Decreto 78/2014, 13 de mayo*. Publicado el 19/05/2014. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Disponible en: <<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=792529841414>>
- BOE (2009). *Real Decreto 486/2009, de 3 de abril*. Publicado el 17/04/2009. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España. Disponible en: <<http://www.boe.es/boe/dias/2009/04/17/pdfs/BOE-A-2009-6414.pdf>>
- BOTANICAL-ONLINE (2015). Disponible en: <<http://www.botanical-online.com/tiposdetrigo.htm>>
- CLIMATE-DATA.ORG (2014). Disponible en: <<http://es.climate-data.org/location/29552/>>
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE (2008). *Producción ecológica*. Gobierno de Aragón. Disponible en: <[http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/AreasTematicas/Agricultura/ci.05\\_Productos\\_Alimentarios\\_Ecologicos.detalleDepartamento?channelSelected=58aac8548b73a210VgnVCM100000450a15acRCRD](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/AreasTematicas/Agricultura/ci.05_Productos_Alimentarios_Ecologicos.detalleDepartamento?channelSelected=58aac8548b73a210VgnVCM100000450a15acRCRD)>
- EUROPEAN COMMISSION (2013). *Facts and figures on organic agriculture in the European Union*. Disponible en: <[http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/more-reports/pdf/organic-2013\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/more-reports/pdf/organic-2013_en.pdf)>
- EUROPEAN COMMISSION (2014). *Organic farming*. Disponible en: <[http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming/organic-certification/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming/organic-certification/index_en.htm)>
- EUROPEAN COMMISSION (2015). *Desarrollo agrícola y rural*. Disponible en: <[http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/index_es.htm)>
- FEAGA (2009). *Control de la Condicionalidad*. Gobierno de España. Disponible en: <[http://www.fega.es/PwfGcp/es/accesos\\_directos/condicionalidad/index.jsp](http://www.fega.es/PwfGcp/es/accesos_directos/condicionalidad/index.jsp)>



- IAEST (2013). *Superficie de Agricultura Ecológica según tipo de cultivo, por provincias*. Gobierno de Aragón. Disponible en: <[http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/08\\_Agricultura\\_Industria\\_Construccion/ci.01\\_Agricultura\\_ganaderia\\_selvicultura\\_pesca.detalleDepartamento?channelSelected=0#seccion32](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/08_Agricultura_Industria_Construccion/ci.01_Agricultura_ganaderia_selvicultura_pesca.detalleDepartamento?channelSelected=0#seccion32)>
- LACASTA, C. (2007) *Agricultura Ecológica Cereales de Secano*. Centro de Ciencias Medioambientales. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Disponible en: <<http://digital.csic.es/bitstream/10-261/16607/1/2007%20Folleto%20CEREAL%20ecologico.pdf>>
- LACASTA, C y MECO, R (2000). *Costes energéticos de agrosistemas de cereales considerando manejos convencionales y ecológicos*. Acta del IV Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Armonía entre Ecología y Economía. Disponibles en: <<http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2000/IV%20congreso%20cordoba/produccion/energeticos.html>>
- MAGRAMA (2013a). *Calidad y evaluación ambiental*. Gobierno de España. [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/etiqueta-ecologica-de-la-union-europea/etiqueta-ecologica-europea/que\\_es.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/etiqueta-ecologica-de-la-union-europea/etiqueta-ecologica-europea/que_es.aspx)
- MAGRAMA (2013b): *Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón en 2012*. Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAGRAMA (2014). *Agricultura ecológica estadísticas 2013*. Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica. Gobierno de España.
- MAGRAMA (2015) PAC. *Pagos y Ayudas de la PAC*. Gobierno de España. Disponible en: <<http://www.magrama.gob.es/es/politica-agricola-comun/>>
- PARDO, G. PEREA, F. MARTINEZ, Y. y URBANO, J.M. (2014). *Economic profitability analysis of rainfed organic farming in SW Spain*. Outlook on Agriculture, 43-2 pp: 115-122.
- PARDO. G, AIBAR. J, CAVERO. J y ZARAGOZA. C (2009). *Economic evaluation of cereal cropping systems under semiarid conditions: minimum inputs, organic and conventional*. Scientia Agricola 66 (5), pp: 615-621.
- SEAE (2002). Disponible en: <<http://www.agroecologia.net>>