



LIFE Project Number
LIFE10 ENV/ES/486

FINAL Report
Covering the project activities from 01/09/2011 to 15/11/2014

Reporting Date
06/03/2015

LIFE+ PROJECT NAME or Acronym
AGROLCA-Manager

Project Data

Project location	SPAIN
Project start date:	01/09/2011
Project end date:	30/06/2014 Extension date: 15/11/2014
Total Project duration (in months)	34 months (including Extension of 38 months)
Total budget	1.170.000€
Total eligible budget	1.152.400€
EU contribution:	576.200€
(%) of total costs	49,25%
(%) of eligible costs	50%

Beneficiary Data

Name Beneficiary	NEIKER-Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario S.A.
Contact person	Mr. Gerardo Besga
Postal address	C/ Berreaga, nº1 48160 Derio (Vizcaya)
Visit address	
Telephone	00 34 944034300 (direct nº 00 34 944034309)
Fax:	00 34 944034310
E-mail	gbesga@neiker.net
Project Website	http://www.agrolcamanager.com/

Instructions:

The final report must be submitted to the Commission no later than 3 months after the project end date.

One paper and one electronic version of the report are sufficient for the Commission. These documents must be sent in identical versions also to the monitoring team. The report must also be sent to the national authority.

Please refer to the Common Provisions annexed to your grant agreement for the contractual requirements concerning a final report.

List of Contents

List of Contents	3
1. List of key-words and abbreviations (when appropriate).....	4
2. Executive Summary (maximum 5 pages)	5
a. General progress.	5
b. General progress. (Spanish).....	6
3. Introduction (1 page).....	9
4. Administrative part (maximum 3 pages).....	11
4.1 Description of the management system	11
4.2 Evaluation of the management system.....	14
5. Technical part (maximum 50 pages).....	14
5.1. Technical progress, per task	14
Action 1: Specifications and detail requirements.....	15
Action 2: New LCA processes for the agriculture and viniculture sectors	23
Action 3: LCA Prototype software tool development.....	35
Action 4: Validation and improvements	45
5.2 Dissemination actions	54
5.2.1 Objectives.....	54
5.2.2 Dissemination: overview per activity.....	54
5.3 Evaluation of Project Implementation	62
5.4 Analysis of long-term benefits	68

1. List of key-words and abbreviations (when appropriate).

1,4 DCB: 1,4-diclorobenceno
ACV: Análisis del Ciclo de Vida
AEMET: Agencia Estatal de Meteorología
AIMCRA: Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera
AIRA: Asociación Independiente de Remolacheros Alaveses
BAT: Best Available Techniques
BC3: Basque Center for Climate Change
BCC: Balance de Carbono del Cultivo o Carbon Balance of Crop
CAPV: Comunidad Autónoma del País Vasco
DAGGV: Dirección de Agricultura y Ganadería del Gobierno Vasco
DCAGV: Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Vasco
DDRLGV: Dirección de Desarrollo Rural y Litoral del Gobierno Vasco
DEFRA: Department for Environment, Food and Rural Affairs.
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GHG: Green House Gases
HAZI: Fundación HAZI Fundazioa
HC: Huella de Carbono
ICV: Inventario de Ciclo de Vida
IFAPA: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
IK-ING: IK-Ingeniería, S.A.
IMK: Itsasmendikoi, S.A.
INTIA: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias
IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change
ITAP: Instituto Técnico Agronómico Provincial de Castilla-La Mancha
LCA: Life Cycle Analysis
LEAF: Linking Environment And Farming
LMR. Límites Máximos de Residuos
MO: Materia Orgánica
MTD: Mejores Técnicas Disponibles
NEIKER: NEIKER-Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario S.A.
PTAS: Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible
PYME: Pequeña y Mediana Empresa
SARE: Sustainable Agriculture Research and Education
SCARE: Comité Permanente de la UE sobre investigación Agrícola.
SIG: Sistema de Información Geográfica
SME: Small and Medium Enterprise
SOM: Soil Organic Matter, Materia Orgánica del Suelo
UAGA: Unión Agricultores y Ganaderos de Álava

2. Executive Summary (maximum 5 pages)

2.1. General progress.

The **main objective** of the AGROLCA-Manager project is the support to the agricultural, agro-industrial and agri-food companies in the primary sector and, in particular, to SMEs, to minimize the environmental impact of the life cycle of their products. This project is intended to make businesses more sustainable through better management of the environmental aspects in the use of resources and the generation of waste. To achieve this objective, it has been developed a computer application adapted to the specificities of the agricultural sector, so that companies will be able to carry out the analysis of the cycle of life (LCA) of their products.

The following objectives have been achieved during the **thirty-eight months of project**:

- It has been elaborated the final ICV in all the sectors included into the project: wine, sugar beet and horticulture sectors (spinach, lettuce iceberg, radicchio and Swiss chard).
- It has been identified all the environmental impact indicators of impact that will be used to characterize the studied agricultural systems. The indicators are: Carbon footprint, Water footprint, indicators from the study of sustainability indicators of the Spanish agriculture done by the Technological Platform for Sustainable Agriculture (PTAS), farming fuel cost to produce a kg of product (kg product/t CO₂), energy cost for producing one kg of product (kg product/MJ), Carbon Balance of Crop (BCC). Also, it has been proposed two indicators of impact in the use of pesticides following a study of the sensitivity analysis of pesticides: quantity of plant protection provided (kg active matter_{eq} 1,4 DCB/ha) and plant pressure (average number of phytosanitary treatments per plot).
- Regarding to the issue of the erosion of soils in vineyards it has opted for an approach based on the promotion of a good practice, cover crops, which is considered as an important solution to avoid the usual work of the mechanic weeding in perennial crops. Dissemination material about the cover crops where the use of covers is related to the water state of the vine, grape production and quality of the must/wine produced has been prepared in order to raise growers' consciousness about the productive and quality benefits of cover crops besides to slow down the soil erosion. Furthermore, in June 2013 there has emerged an opportunity to use the AGROLCAmanager tool to validate a technique as a best available technique (BTM) for viticulture. The AGROLCAmanager tool will be used to register all the parameters necessary to carry out the LCA accurately into a vineyard of Gil Berzal Winery where cover crops are being used. This experimental validation will be performed until the next vintage on September 2014.
- Specific actions for improvement necessary to optimize the LCA of agricultural products have been identified. In these actions it is studied the level of accuracy of information to estimate the impact of agricultural and agrifood processes in those processes that mean the most significant impact on agricultural operations: nitrogen fertilization, pesticide use, and soil erosion. Depending on the availability of the information it has been decided to follow a specific approach to optimize the tool.
- It has developed a prototype of the tool AGROLCAmanager following the concept of access through the Web, and taking into account that the users are SMEs whose personnel are not familiar with the concept and application of LCA to the agricultural sector. The prototype incorporates the possibility of preserve the evaluations made as well as compare them

between them in such a way that the effect of the modification of agricultural practices and the adoption of good practices, etc. on the indicators

- In the Action 4, during the first months (April to June 2014), was launched the tool prior to validation. During these months, different worksheets were developed to verify that each of the formulas introduced in the programming tool allowed doing the calculations correctly. In June 2014 was validated with real data from 15 wineries, 47 sugar beet farms belonging to AGA and AIRA, plus 4 AIMCRA beet farms. Finally, the use of the tool in the horticultural sector was validated through 5 horticultural holdings provided by FLORETTE Agrícola.
- Within this latter action, and in prototype form, has worked in the "interface" of electronic exploitation notebook of the Basque Government and the AGROLCAmanager tool for data entered in the notebook could overturn directly to the AGROLCAmanager tool. Thus, all users with this notebook do not have to reenter the data to the tool when wanting to know the environmental impact of their crops. To work on the data overturn has been essential to finish with the prototype. That is, it was necessary to ensure that the tool correctly calculated and were all fully defined processes and required fields. Therefore, we worked on programming from April 2014 until June 2014, when it had already passed the stage of internal validation and was proceeding to the external validation with the participating sectors. But earlier in the first quarter of 2014 we worked on defining the common fields and dropdown both tools should fulfill.
- The main result of the project has been launched of AGROLCAmanager tool. Then we provide the URL:
 - http://agrolcamanager.simpble.com/users/sign_in .
- In summary, there have been fulfilled all the objectives, including extensions in the scope of the project, and developed committed deliverables. In relation to actions 5 and 6, the objectives keep without significant changes. The company VIÑEDOS ZUAZO y GASTON has been incorporated to the project as a collaborator, because of its support for developing the practice of cover crops at its Costanillas vineyard. Furthermore, in June 2013 there has emerged an opportunity to use the AGROLCAmanager tool to validate a technique as a best available technique (BTM) for viticulture. The AGROLCAmanager tool will be used to register all the parameters necessary to carry out the LCA accurately into a vineyard of Gil Berzal Winery where cover crops are being used. This experimental validation will be performed until the next vintage on September 2014. Within this Action 5 was held in November 2014 the closing day of the project in the prestigious Basque Ecodesign Meeting 2014 conference held in Bilbao.

2.2. General progress. (Spanish)

El **objetivo principal** del Proyecto AGROLCA-Manager ha sido apoyar a las empresas agrarias, agroindustriales y agroalimentarias del sector primario y, en particular, a las PYMES, para minimizar el impacto ambiental del ciclo de vida de sus productos. Con este proyecto se ha pretendido que las empresas sean más sostenibles a través de una mejor gestión de los aspectos ambientales en el uso de los recursos y la generación de desechos. Para ello se ha desarrollado una aplicación informática adaptada a las especificidades del sector agrario, de forma que las empresas de este sector puedan llevar a cabo el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de sus productos.

Durante los 38 meses de ejecución del proyecto se han alcanzado los siguientes **objetivos operativos**:

- Se han elaborado los ICV de todos los sectores que abarca el proyecto: vitivinicultura, remolacha y horticultura (espinaca, lechuga iceberg, radicchio y acelga).
- Se han identificado e incorporado a la herramienta AGROLCAmanager los indicadores de impacto de interés para el sector agrario: **Huella de Carbono**, **Huella Hídrica**, indicadores procedentes del estudio de indicadores de sostenibilidad de la agricultura española de la Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible (PTAS): **gasto de combustible agrícola para producir un kg de producto** (kg producto/t de CO₂), **gasto de energía para producir un kg de producto** (kg producto/MJ), **balance de carbono del cultivo (BCC)**. Además, en el uso de plaguicidas se han propuesto dos indicadores de impacto siguiendo un estudio del análisis de sensibilidad de los plaguicidas: **cantidad de fitosanitarios aportados** (kg 1,4 DCB eq/ha) y **presión fitosanitaria** (número de tratamientos fitosanitarios por parcela).
- En el tema de la erosión de suelos en viñedo se ha optado por un enfoque basado en la promoción de una buena práctica, las **cubiertas vegetales**, que se considera como una solución clave para evitar la labor habitual del desherbado mecánico en cultivos perennes. Se ha preparado material de divulgación en el tema de cubiertas vegetales donde se relaciona el uso de las cubiertas con el estado hídrico de la vid, la producción de uva y calidad del mosto/vino producido, para poder concienciar a los viticultores que el uso de cubiertas vegetales además de ayudar a frenar la erosión del suelo conlleva otras ventajas productivas y cualitativas. Se llevó a cabo una jornada de campo donde se visitó el ensayo experimental en el viñedo de la Bodega Zuazo y Gastón. A raíz de esta jornada, un viticultor mostró interés en poner en marcha esta técnica y fue asesorado en la campaña del 2014. A partir de esta experiencia, las cubiertas vegetales van a ser la práctica habitual de todos sus viñedos.
- Se han identificado acciones específicas de mejora necesarias para optimizar el ACV de los productos agrícolas. En estas acciones se estudia el nivel de precisión de la información para estimar el impacto de los procesos agrícolas y agroalimentarios en aquellos procesos que suponen el impacto más significativo en las operaciones agrícolas: la fertilización nitrogenada, el uso de plaguicidas, y la erosión del suelo. Es decir, en función de la disponibilidad de la información disponible se ha decidido seguir un enfoque específico para optimizar la herramienta.
- Durante los primeros **30 meses** del proyecto se desarrolló un prototipo de la herramienta AGROLCAmanager siguiendo el concepto de acceso a través de la Web, y teniendo en cuenta que los usuarios son pequeñas y medianas empresas cuyo personal no está familiarizado con el concepto y aplicaciones del ACV al sector agrario. Este prototipo incorpora la posibilidad de conservar las evaluaciones hechas así como compararlas entre sí de forma que se vea el efecto de la modificación de las prácticas agrarias, adopción de buenas prácticas, etc. sobre los indicadores ambientales. Se incorporan las buenas prácticas y la legislación de forma que se tenga una perspectiva más completa de la situación ambiental de las explotaciones agrícolas en los cultivos que cubre la herramienta.
- Durante los primeros meses (de abril a junio del 2014), se puso en marcha la herramienta antes de proceder a su validación. Durante estos meses, se elaboraron diferentes hojas de cálculo para verificar que cada una de las fórmulas introducidas en la programación de la herramienta así como cada uno de los desplegados que alimentan a la misma permitían hacer los cálculos de manera correcta. Una vez superada la validación interna por parte de los socios del proyecto y haber añadido al prototipo de la herramienta las mejoras propuestas (entre ellas la opción “agrega”), en junio del 2014 se procedió a la validación con datos reales de 15 bodegas, 47 explotaciones de remolacha azucarera pertenecientes a AGA y AIRA, además de

4 explotaciones remolacheras de AIMCRA. Finalmente, el uso de la herramienta en el sector hortícola se validó a través de 5 explotaciones hortícolas facilitadas por FLORETTE Agrícola.

Dentro de esta última acción, y en forma de prototipo, se ha trabajado en la “interface” del Diario del Labores del Gobierno Vasco y la herramienta AGROLCAManager para que los datos que se introducen en el cuaderno se puedan volcar directamente a la herramienta AGROLCAManager. De esta manera, todos los usuarios que dispongan de este cuaderno no tienen que volver a introducir los datos a la herramienta cuando quieran conocer el impacto ambiental de los cultivos de sus explotaciones. Para trabajar en este volcado de datos ha sido imprescindible finalizar con la programación de la herramienta. Es decir, ha sido necesario asegurar que la herramienta calculaba correctamente y que estaban todos los procesos y campos requeridos totalmente definidos. Por lo tanto, se trabajó en la programación desde abril de 2014 hasta junio del 2014, cuando ya se había superado la fase de validación interna y se estaba procediendo a la validación externa con los sectores participantes. Pero anteriormente en el primer trimestre del 2014 se trabajó en definir los campos comunes y desplegados que ambas herramientas debían cumplir.

- Como resultado principal del proyecto se ha puesto en funcionamiento la herramienta AGROLCAManager. A continuación se proporciona la dirección URL :

- http://agrolcamanager.simppl.com/users/sign_in.

- En relación a la acción correspondiente a la difusión del proyecto se ha cumplido con todos los objetivos previstos. En particular, se incorporó al proyecto como colaborador la empresa Bodegas y Viñedos Zuazo y Gastón (Oyón, Álava), dado su apoyo para el desarrollo y seguimiento de la práctica de las cubiertas vegetales en su viñedo de Costanillas. Además, como ya se ha comentado en la jornada de campo sobre el efecto de Cubiertas Vegetales celebrada el 26 de junio del 2013 en este viñedo, se acordó la participación en el proyecto de la Bodega Gil Berzal, asesorando a la misma en la puesta en marcha de una cubierta vegetal en uno de sus viñedos. La jornada de cierre del proyecto se celebró en Noviembre de 2014 dentro del prestigioso congreso Basque Ecodesign Meeting 2014 celebrado en Bilbao.

3. Introduction

Uno de los objetivos fundamentales de la Unión Europea (UE) es el desarrollo sostenible. Ello implica satisfacer las necesidades de la actual generación sin poner en peligro las de las generaciones futuras. Aproximadamente la mitad de la superficie de la UE se dedica a la agricultura. La inmensa mayoría de las explotaciones son relativamente pequeñas, si bien la productividad de la agricultura europea es muy alta y Europa es un líder mundial en sectores como el aceite de oliva, los productos lácteos, las carnes, los vinos y los licores. Sin embargo, las prácticas agroganaderas inadecuadas pueden afectar negativamente a la calidad del medio ambiente, por la contaminación del suelo, agua y aire, sobreexplotación de los recursos naturales, fragmentación de hábitats, y pérdida de biodiversidad. Así, es necesario reforzar el dinamismo de las pequeñas explotaciones familiares para que incluyan nuevos métodos de producción, introduzcan las mejores técnicas disponibles, y tengan en cuenta las posibles afecciones ambientales de la producción agrícola y ganadera. Cada vez son más los análisis que cuestionan la sostenibilidad a largo plazo de las tendencias actuales en la producción y consumo de los alimentos. Como ejemplo el Comité Asesor, compuesto por Estados miembros de la Unión Europea (conocido como el Comité Permanente de la UE sobre investigación Agrícola (SCAR) concluyó en su último informe que muchos de los sistemas de producción de alimentos de hoy en día ponen en peligro la capacidad de la tierra para producir alimentos en el futuro. A nivel mundial y en muchas regiones, incluyendo Europa, la producción de alimentos es superior a los límites ambientales o está cerca de hacerlo. Por ejemplo, el cambio del uso del suelo, la degradación de la tierra, y el consumo de los combustibles fósiles contribuyen aproximadamente en un cuarto de las emisiones GEI. La metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es adecuada para evaluar el impacto ambiental asociado a los sistemas de producción agrícola. Sin embargo, existen limitaciones actuales del ACV que se deben superar para facilitar a los sectores agrícolas y agroindustriales el utilizar esta herramienta de una manera precisa y eficaz.

Así, el **objetivo principal** del Proyecto AGROLCA-Manager ha sido apoyar a las empresas agrarias, agroindustriales y agroalimentarias y, en particular, a las PYMES, para minimizar el impacto ambiental del ciclo de vida de sus productos. Con este proyecto se ha pretendido que las empresas sean más sostenibles a través de una mejor gestión de los aspectos ambientales en el uso de los recursos y la generación de desechos. Para ello se ha desarrollado una aplicación informática adaptada a las especificidades del sector agrario. Se ha hecho especial hincapié en que la herramienta no sólo calcule una serie de indicadores ambientales, sino que también guíe al usuario en mejorar su impacto mediante una propuesta de MTDs e informe a su vez de la legislación que aplica. A través del proyecto se espera proporcionar al sector agrario y agroindustrial una nueva metodología basada en técnicas de ACV.

Entre los resultados previstos destacan principalmente la mejora de la sostenibilidad de los sectores estudiados. A través de los indicadores que calcula la herramienta los usuarios van a poder cuantificar su sostenibilidad y poner en marcha las MTDs que la herramienta plantea para mejorar sus resultados. De esta manera se prevé una disminución de las emisiones GEI, una disminución del uso de energía, y un uso de los plaguicidas más sostenible. Así será posible cumplir con los diferentes objetivos y legislación que define la UE, entre ellos; 1) el objetivo de mejorar significativa del comportamiento medioambiental de los productos a lo

largo de su ciclo de vida, 2) Alcanzar el objetivo 20% en eficiencia energética, 3) el uso sostenible de los plaguicidas, Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

4. Administrative part

4.1 Description of the management system

Teniendo en cuenta las estructuras para la gestión del proyecto especificadas en los siguientes puntos, los socios del proyecto liderados por Gerardo Besga como coordinador global del proyecto, se han reunido de forma continuada a lo largo del desarrollo del proyecto.

Por otro lado, se ha contado con el apoyo externo de una consultoría experta en temas de gestión dentro de un contrato marco de NEIKER, que ha permitido a los socios del proyecto centrarse en acciones más técnicas. Dentro de este apoyo se llevó a cabo la elaboración del Management Handbook, que recoge los procedimientos para la gestión del proyecto y su distribución a los socios del mismo.

El 27 de febrero de 2012 los socios del proyecto AGROLCA-Manager firmaron el Acuerdo de Consorcio, que establece el marco principal de trabajo. A su vez, se definió el Comité de Pilotaje formado por los siguientes representantes: Pilar Santamaría de la DAGGV, Pablo Medrano de la DDRLGV, Txema Fernández de IHOBE, Fernando Izaga de IMK y Martín Uriarte de LURSAIL. En la primera reunión del Comité se explicaron los objetivos, actividades y cronograma del proyecto. En un principio, en la propuesta del proyecto estaba prevista una segunda reunión con el Comité de Pilotaje anterior a la entrega del Mid-term Report. Se consensuó que en caso de no haber ningún problema, era más adecuado trasladar esta reunión a la etapa final del proyecto, para presentar la herramienta terminada y, por último, mantener el Comité de Pilotaje una vez finalizado el proyecto para evaluar la acogida que tiene la herramienta en el sector, y así se recoge este esquema de trabajo dentro del Plan de Comunicación After-Life, que se comenta en el punto 5. De acuerdo con esto, se celebró la reunión del Comité de Pilotaje el 10 de noviembre del 2014, donde se presentó la versión final de la herramienta AGROLCAmanager. En este caso, al ser la finalidad de la reunión más técnica se invitó a participantes con un perfil más técnico.

Se han celebrado las siguientes reuniones de acuerdo a lo planificado:

- Kick-off meeting: el 20 de octubre de 2011
- Technical meeting: se han organizado reuniones técnicas el 16 de diciembre de 2011; 19, 26 y 28 de abril, 3 de mayo, 10 de julio, 17 de octubre, y 6 de noviembre de 2012, 28 de enero, 14 y 26 de febrero, 19 de marzo, 3 y 19 de julio, y 10 de septiembre de 2013, y 4 de marzo de 2014. Aparte de estas reuniones técnicas los socios del consorcio han mantenido continuo contacto, sobre todo, en la fase de la validación de la herramienta.
- Progress meeting: se han organizado reuniones de seguimiento de actividades, discusión de resultados y calidad de los mismos el 18 de enero del 2012 (coincidiendo con la reunión del Comité de Pilotaje), el 17 de Octubre de 2012, el 19 de junio de 2013, el 8 de enero, 18 de septiembre y 10 de noviembre de 2014.
- Progress meeting con IDOM ASTRALE/Comisión Europea: se han celebrado las siguientes reuniones; el 6 de noviembre de 2012, el 2 de julio de 2013 y el 30 de septiembre de 2014.



Figura 1. Imagen de reunión de progreso con IDOM-ASTRALE.

- Steering Committee meeting: Como se ha indicado el 18 de enero de 2012 se celebró la primera reunión en la que participaron los siguientes representantes de cada una de las organizaciones presentes en el mismo:
 - Pilar Santamaría de la DAGGV
 - Pablo Medrano de la DDRLGV
 - Mari Luz Gómez en lugar de Txema Fernández por parte de IHOBE
 - Fernando Izaga de IMK
 - Martín Uriarte de LURSAIL

El 10 de noviembre de 2014 se celebró la última reunión con el Steering Committee. En esta reunión se presentó la herramienta terminada y se procedió a mostrar un ejemplo práctico. A esta reunión también acudieron los técnicos responsables de AGA y AIRA como representantes del sector de la remolacha, y Lursail, como entidad que agrupa a las entidades de asesoramiento del País Vasco. Además de los socios del proyecto, los asistentes a la reunión fueron los siguientes.

- Goyo Manrique. Director de la Unidad de Sistemas de Información y Acompañamiento Institucional de HAZI.
- Martín Uriarte de LURSAIL.
- Roberto Ruíz de Gordo de AGA.
- Luis Javier Montejo de AIRA.

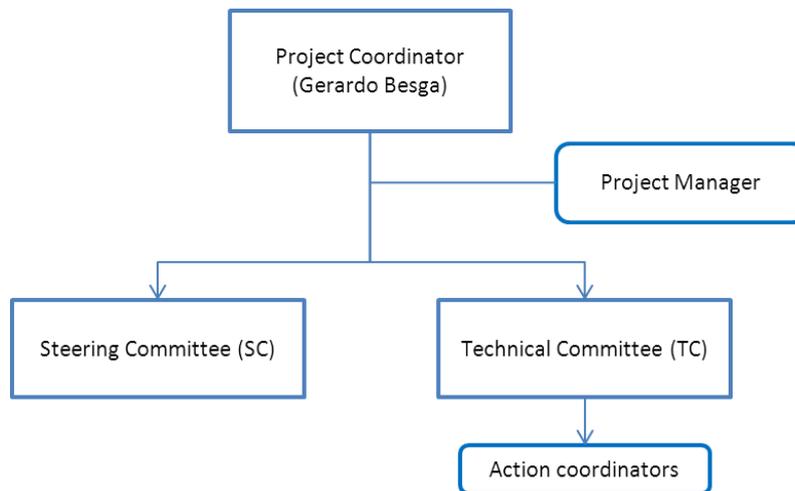
El 6 de noviembre de 2012 tuvo lugar la reunión de seguimiento del proyecto con la asistencia de Iruñe Osés, técnico de IDOM-ASTRALE. Se presentaron las actividades realizadas dentro de las acciones que se estaban llevando a cabo, así como los entregables elaborados en el periodo de seguimiento. A su vez, el 30 de septiembre de 2014 se volvió a celebrar la última reunión de seguimiento con Iruñe Osés, donde ya se pudo presentar la herramienta finalizada y el resto de acciones previstas.

El 6 y 7 de junio de 2013 tuvo lugar en Madrid la reunión de encuentro de los proyectos LIFE de agricultura españoles. Acudieron Rubén Carnerero, Amaia Garrastazu, Gerardo Besga y Olatz Unamunzaga para presentar AGROLCA-Manager.

El 2 de julio de 2013 tuvo lugar la visita del responsable técnico del proyecto Santiago Urquijo y el responsable económico, Tommy Sejersen, de la Comisión Europea, así como de la responsable externa de seguimiento del mismo, Irune Oses, de IDOM-ASTRALE.

Organigramme of the project team and the project management structure

El organigrama de la gestión del proyecto respeta lo indicado en la memoria del proyecto incluida en el Grant Agreement y se detalla a continuación:



La coordinación técnica del proyecto se ha llevado a cabo por el coordinador del proyecto, Gerardo Besga, junto con los responsables técnicos de cada uno de los socios participantes: Olatz Unamunzaga de NEIKER, Amaia Garrastazu de HAZI y Rubén Carnerero de IK-ING.

Partnership agreements status (incl. date of signature) and key content

Los socios del proyecto AGROLCA-Manager firmaron el Acuerdo de Consorcio, que establece el marco principal de trabajo en el que se ha desarrollado el presente proyecto. El contrato se firmó el día 27 de febrero del 2012 e incluye acuerdos acerca de los siguientes puntos:

- Identificación de los socios.
- Datos generales de proyecto (título, duración, etc.).
- Papel y obligaciones dentro del proyecto de cada socio y del coordinador.
- Responsabilidad civil.
- Resolución de conflictos.
- Confidencialidad.
- Pautas generales para la gestión técnica y administrativa.
- Justificaciones financieras.
- Presupuestos definitivos aprobados para cada socio y los correspondientes montantes de auto y co-financiación.
- Términos de pago entre el coordinador y los socios.
- Finalización del Acuerdo.

4.2 Evaluation of the management system

El sistema de gestión descrito en el punto anterior ha permitido que la gestión del proyecto haya sido muy buena y no ha habido ningún problema al respecto. 5. Technical part (maximum 50 pages)

5.1. Technical progress, per task

El proyecto AGROLCA-Manager comenzó el 01.09.2011 y finalizó el 15.11.2014. A continuación se describen las actuaciones llevadas a cabo por el consorcio durante los 38 meses de duración del mismo.

El proyecto se ha desarrollado de acuerdo al siguiente esquema (Figura 2) general del proyecto, que recoge las acciones que se han llevado a cabo:

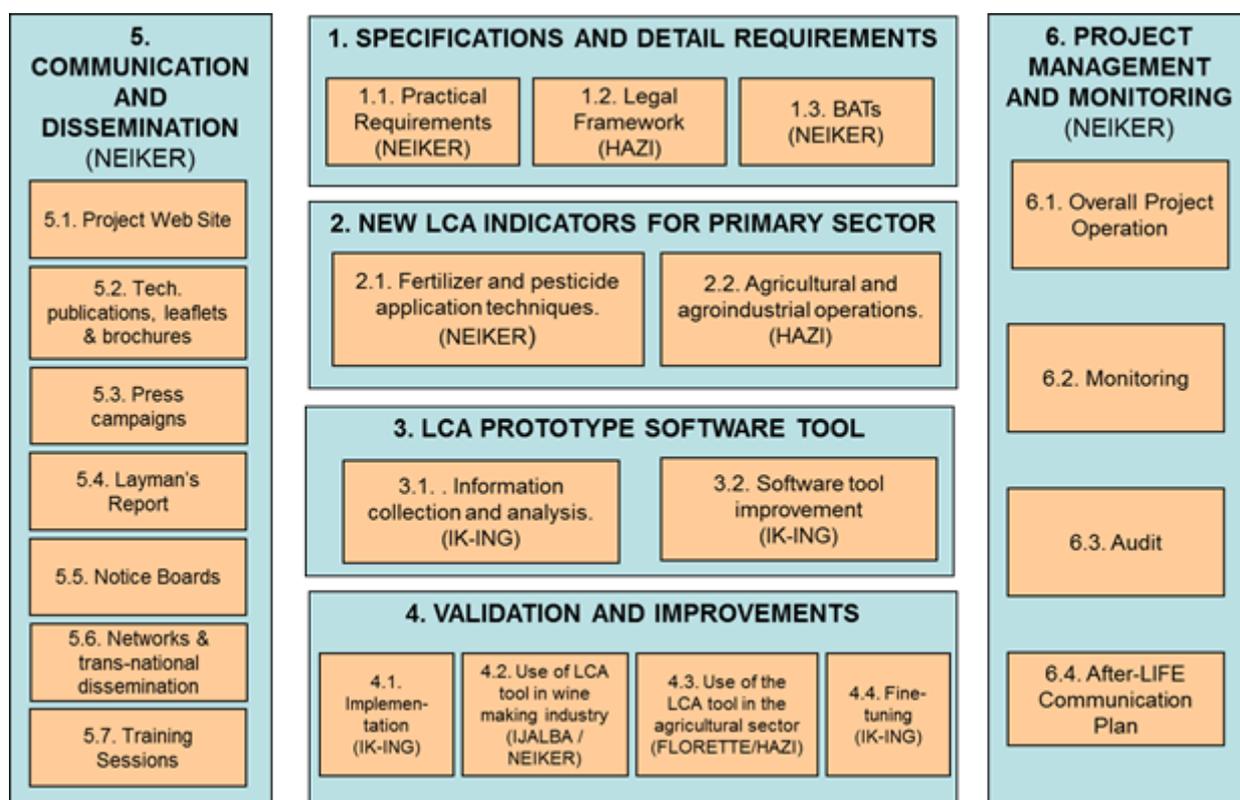


Figura 2. Esquema del Proyecto con todas las Acciones a desarrollar.

La planificación prevista inicialmente se ha modificado durante el desarrollo del proyecto, alargándose la duración de la Acción 1 y adelantando el inicio de la Acción 3. Además se decidió llevar la Acción 2.2 correspondiente a la incorporación de datos del Diario de Labores electrónico en la herramienta al año 2014, coincidiendo con la finalización de la Acción 3 y con el desarrollo de la Acción 4 Validación y Mejoras, puesto que era necesario tener el prototipo definido para poder ejecutar esta tarea. Finalmente, el 24 de marzo de 2014 se solicitó una prórroga para finalizar el proyecto el 15 de noviembre de 2014, que fue aceptada por la Comisión. En la Figura 3 se presenta el cronograma final.

Action ID	Action Title	State	2011		2012				2013				2014			
			SEP	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
Action 1	Specifications and detail requirements	Proposed			D1.1	D1.2 D1.3										
		Actual														
Action 2	New LCA Processes for the agriculture and viniculture sectors	Proposed								D2.1						
		Actual														
Action 3	LCA Prototype software tool development	Proposed												D3.1 D3.2		
		Actual														
Action 4	Validation and improvements	Proposed												D4.1	D4.2	D4.3
		Actual														
Action 5	Communication and dissemination	Proposed		D5.1 D5.2												D5.3 D5.4
		Actual														
Action 6	Overall project operation and monitoring	Proposed														
		Actual														

Figura 3. Cronograma final del proyecto.

A continuación se incluye una descripción más detallada de las acciones llevadas a cabo.

Action 1: Specifications and detail requirements

El objetivo de esta Acción, liderada por NEIKER, ha sido recoger las necesidades ambientales de los sistemas de producción agrícola, tanto para las prácticas que se llevan a cabo en la actualidad como para las Mejores Técnicas Disponibles (MTD/BAT), dentro del marco legal que regula el sector agrícola desde el punto de vista productivo y medioambiental.

La planificación del desarrollo de esta Acción 1 sufrió cambios ya que la ejecución se amplió hasta el tercer trimestre de 2012 (inicialmente se había previsto su finalización en el M7). El motivo de este cambio fue la ampliación del estudio a tres sectores respecto a los dos iniciales, así como la necesidad de realimentar esta Acción con los resultados que se iban obteniendo en las acciones posteriores. Se ha elaborado un manual para cada sector, que engloba los ICV, las mejores prácticas agrarias y la legislación.

A continuación se describen con mayor detalle las actividades realizadas y los resultados obtenidos dentro de esta acción:

ACTION 1.1: PRACTICAL REQUIREMENTS

El objetivo de esta acción llevada a cabo por NEIKER, fue establecer los requisitos prácticos específicos para el sector agrícola (remolacha azucarera y horticultura) y vitivinícola, que han sido trasladados a la herramienta AGROLCA-Manager. Como resultado de esta acción se prepararon los manuales (Figura 4). En estos manuales quedan reflejados todos aquellos procesos agrícolas (ya sea preparación del suelo, aplicación de abonado, aplicación de tratamientos fitosanitarios, riego y recolección) así como los procesos de elaboración del vino.



Figura 4. Captura de los informes elaborados en la Acción 1.

Para garantizar que la herramienta contemple el mayor abanico posible de procesos agrícolas y de elaboración del vino que aseguren que los resultados de los indicadores sean representativos, era clave establecer contacto con expertos de los diferentes sectores. Por ello, a lo largo de esta acción se mantuvieron diversos contactos con expertos, que tienen la consideración de “stakeholder” de los sectores, de cara a contrastar los aspectos técnicos que se han ido desarrollando en el proyecto. Estos expertos pertenecen a diferentes organizaciones como son: las Denominaciones de Origen de Txakoli de Bizkaia, Getaria y Álava, la Denominación de Origen Calificada Rioja, la Denominación de Origen de Campo de Borja, la Denominación de Origen Navarra, las Denominaciones de Origen de la zona de Mallorca (Pla i Llevant e Islas Baleares), en Cataluña la DOQ Priorat y DO Montsant, y por último la Denominación de Origen Bullas en Murcia. Se estableció contacto con Pedro Salguero de Viña Ijalba (bodega colaboradora) para contar con su experiencia desde el principio del proyecto.

De la misma manera para el sector de la remolacha se contactó con las dos agrupaciones del sector en Álava: AIRA (Asociación Independiente de Remolacheros de Álava) y AGA (Unión de Agricultores y Ganaderos de Álava), que representan al 100% del sector de la remolacha azucarera en el País Vasco, y se estableció también contacto con AIMCRA (Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera). Se contactó con diversos agricultores de estas asociaciones de productores de remolacha para aclarar detalles de los cuadernos de campo facilitados por las asociaciones, y solicitar información adicional, ya que no toda la información necesaria para el ICV figura en los cuadernos, como, por ejemplo, operaciones agrícolas para el laboreo del suelo y la recolección, el consumo de energía para riego, de combustible, etc.

En el tema de Horticultura se establecieron contactos con Javier Les y María Oños de Florette Agrícola para que actúen como expertos en horticultura. También se estableció contacto con LORRA S. COOP., que es un Centro de Gestión, cuyos asociados son entidades jurídicas como Asociaciones de Productores Agrícolas, Cooperativas Agrarias, etc. para hacerles partícipes del proyecto y que sus técnicos puedan contrastar los desarrollos en horticultura. De la misma manera que en el caso de la remolacha se contactó con los agricultores proveedores de FLORETTE para aclarar aspectos de las labores de campo.

Esta acción se ha desarrollado de la siguiente manera:

1.- En el caso del sector vitivinícola debido a la unidad funcional definida (un litro de vino), las correspondientes encuestas se han hecho a nivel individual a diferentes bodegas (15) repartidas por toda el área mediterránea. Con los datos proporcionados por dichas bodegas se ha elaborado el ICV que contempla todos los requisitos productivos tanto a nivel de campo como en bodega para los siguientes tipos de vino: tinto joven, tinto crianza, txakoli y rosado. A raíz de los resultados obtenidos, se ha constatado la utilidad de las mejores prácticas identificadas, que figuran en el Manual correspondiente, y se han especificado más aquellas para los procesos en los que se produce una mayor contribución a la Huella de Carbono. A su vez se ha recopilado toda la información legislativa relacionada con cada uno de los procesos definidos en el ICV. Posteriormente, se ha diseñado el software para responder a todos los procesos identificados así como los indicadores definidos.

PROCESO -----	
GENERAL	
Descripción:	
Normativa aplicable:	
Integrada	
Ecológica	
Otras	
ICV	
Datos característicos del proceso (ICV representativo)	
Entradas	
Salidas	
Relación con datos generales:	
ESTRATEGIAS DE MEJORA	
Aplicables directamente a proceso:	
Derivadas de estrategias generales de mejora	

Figura 5. Imagen del esquema que se ha utilizado en los informes en la Acción 1.

2.- En remolacha azucarera, el alcance del estudio es a nivel sectorial y para ello se diseñó un muestreo que recoge las variables de interés desde el punto de vista del ACV. Se han recopilado todos los cuadernos de campo informatizados de los agricultores de las asociaciones de AIRA, AGA y AIMCRA. En función de los datos recogidos en los cuadernos, más datos adicionales que se han solicitado, se ha elaborado el ICV, que recoge todas las especificidades del sistema de producción a estudio. Posteriormente, se ha elaborado una hoja Excel, que servirá de base para la elaboración y validación de la herramienta AGROLCManager, además de disponer del listado de buenas prácticas (Acción 2) y legislación correspondiente a cada uno de los procesos definidos en el ICV.

3.- En horticultura, se han recogido todos los datos correspondientes a los agricultores de Álava que suministran sus producciones a la empresa colaboradora del proyecto

FLORETTE Agrícola para elaborar los ICV y el software avanzado de cálculo de los indicadores. Como en los casos anteriores se han enlazado cada uno de los procesos identificados con las mejores prácticas y con la legislación. En el Apartado correspondiente a la Acción 3 se recogen todos los detalles de los procesos para la evaluación del ACV.

Como resultado de esta subacción se han elaborado los ICV de cada uno de los sectores que la herramienta tiene en cuenta y se han desarrollado hojas de cálculo que servirán de base para el desarrollo de la herramienta. Se ha conseguido que estos ICV sean lo más representativos posibles de los procesos de producción, dada la cantidad de expertos y agricultores contactados.

Como indicadores para evaluar la eficiencia de esta subacción se ha cuantificado el número de stakeholders contactados para asegurar la representatividad de los procesos. De esta manera se ha recopilado información sobre los procesos que representan las prácticas más habituales de cualquier Denominación de Origen en lo que respecta al sector vitivinícola. Se ha contactado con viticultores pertenecientes a 11 Denominaciones de Origen diferentes. En cuanto al sector de la remolacha se ha contactado con el 100% del sector del País Vasco a través de sus dos asociaciones, AGA y AIRA, y también con AIMCRA centro referente del sector remolachero. Por último, se ha recopilado información sobre los procesos del sector hortícola a través del contacto con los 4 agricultores alaveses proveedores de Florette Agrícola (colaborador del proyecto). En resumen, se ha cumplido con los indicadores de progreso definidos para esta Acción, ya que se habían fijado 9 reuniones con los stakeholders, y se ha mantenido un contacto continuado a lo largo del proyecto. Estos stakeholders han sido partícipes desde el inicio hasta el final del proyecto participando en todas las Acciones. Otro de los indicadores previstos para esta Acción era definir un primer borrador de los ICVs. En esta primera Acción como resultado de las reuniones mantenidas se elaboraron los ICVs prácticamente definitivos.

La mayor dificultad de esta Acción ha sido la recopilación de la información de todos los procesos identificados ya que muchos de ellos no requieren un registro oficial y no se guarda ningún documento con la información. Por ejemplo, el registro de los tratamientos fitosanitarios es un aspecto que requiere un control por parte del agricultor lo que conlleva el tener un buen registro, sin embargo, la identificación de cada una de las labores de campo no figura en muchos de los cuadernos de campo, por lo que ha sido necesario llevar a cabo un análisis exhaustivo e individualizado de los cuadernos de campo además de contactar directamente con cada stakeholder para comprobar que la herramienta no deja ningún proceso fuera.

Aunque el esfuerzo en definir los procesos haya sido grande y se haya conseguido recoger los procesos más representativos, el diseño de la herramienta permite añadir futuros procesos que no se hayan contemplado de una manera sencilla, asegurando que la herramienta se mantenga operativa y responda a nuevas especificidades del sector.

ACTION 1.2: LEGAL FRAMEWORK

Dentro de esta actividad llevada a cabo por HAZI, se pretendía recopilar el marco legal que regula los sectores objetivos: agrícola y vitivinícola. Esta subacción se ha llevado a cabo al mismo tiempo que la subacción 1.1.

En primer lugar, se ha realizado un barrido para recopilar aquella normativa del vino, de la horticultura intensiva al aire libre y de la remolacha azucarera, que podía resultar de interés en

el ámbito de este proyecto. Asimismo, también se localizaron diversas guías de buenas prácticas, manuales y estudios que también pueden ser útiles para elaborar recomendaciones. Toda esta documentación ha servido además de referencia para posibles consultas, aclaraciones o concreciones posteriores.

Se ha analizado la reglamentación que afecta a diversos grupos temáticos (que se detallan más adelante) y en tres niveles distintos: Comunitario, Estatal y Autonómico. En este sentido, cabe destacar que en algunos grupos temáticos los aspectos importantes se encuentran en la normativa autonómica correspondiente, en otros casos en la estatal y en otros, directamente en la europea. Asimismo, y aunque los distintos grupos temáticos centran sus requerimientos en uno de estos tres niveles, resulta necesario revisarlos todos, ya que normalmente también se detectan algunas obligaciones o recomendaciones en los otros dos (o se hace referencia a ellos...).

Partiendo de esta base, se realizó un filtrado y análisis de la información (en concreto, se estudiaron un total de 39 Reglamentos, 13 Reales Decretos, 3 Leyes, 5 Decretos, 24 Órdenes y 5 Normas Técnicas), a partir del cual se desarrollaron los documentos con las obligaciones y recomendaciones. De este modo, se detectaron las distintas limitaciones y recomendaciones que se imponían en los diversos modos de producción, prácticas ambientales, etc. Los documentos se clasificaron según cuatro fases distintas consideradas de interés para el desarrollo del proyecto: *Fase explotación*, *Fase transformación* y *Fase envasado (Incluyendo Etiquetado)*.

La normativa analizada se clasifica a su vez en diversos grupos temáticos que se definen a continuación:

- Modo de producción: se distingue entre producción integrada, producción ecológica y producción convencional.
- Prácticas obligatorias en determinadas circunstancias: se tiene en cuenta el Código de Buenas Prácticas Agrarias de Zonas Vulnerables y Zonas No Vulnerables, Fitosanitarios y Otras Obligaciones.
- Normativa específica del vino: a pesar de ser una normativa bastante extensa, se detectan pocos requisitos a considerar a nivel de obligaciones y recomendaciones. El motivo es que la mayor parte de ella se centra en definir los tipos de vino, clasificar las distintas variedades existentes, etc.

Como resultado de esta acción se ha elaborado el siguiente informe con la legislación que afecta a los sectores estudiados (Figura 6).



Figura 6. Imagen del manual legislativo elaborado en el proyecto AGROLCA-Manager.

Aparte de la modificación comentada en la subacción 1.1 correspondiente a la incorporación del sector de la remolacha y la ampliación del alcance del sector vitivinícola que ha llevado a que se retrase la fecha de finalización de la misma al último trimestre del 2012, en esta subacción no ha habido más modificaciones.

El indicador utilizado para evaluar la Acción ha sido considerar que todos aquellos procesos identificados en la subacción 1.1 contemplen legislación correspondiente a tres tipos de sistemas de producción diferentes ya sean ecológica, producción integrada o convencional, y que en circunstancias determinadas cumplan con la obligatoriedad. En concreto, se han estudiado un total de 39 Reglamentos, 13 Reales Decretos, 3 Leyes, 5 Decretos, 24 Órdenes y 5 Normas Técnicas.

La mayor dificultad encontrada a la hora de desarrollar esta Acción ha sido procesar y filtrar toda la legislación para dividirla en cada uno de los procesos definidos. El haber identificado toda la legislación aplicable por sector y proceso simplifica la continuidad de la herramienta ya que únicamente será necesaria la actualización sin necesidad de pasar por todo el filtrado de información.

ACTION 1.3: BATs

El objetivo de esta actividad ha sido recoger las mejores técnicas disponibles (BAT), tales como prácticas sostenibles de usos del suelo, códigos de buenas prácticas, etc., de posible interés para los sectores objetivo: agrícola y vitivinícola con objeto de determinar aquellos procesos que han sido incorporados a la herramienta de LCA. La acción se ha desarrollado al mismo tiempo que las subacciones 1.1 y 1.2 cuyo responsable ha sido NEIKER.

Utilizando como base los diagramas de procesos definidos para los tres sectores estudiados, se ha recopilado información sobre las mejores prácticas disponibles para cada uno de los

procesos definidos, presentados en forma de citas bibliográficas o enlaces que hacen referencia a la fuente de información utilizada. En el caso del sector vitivinícola además de citas bibliográficas o enlaces, las MTDs correspondientes a cada proceso definido en el ICV se han especificado más teniendo en cuenta los resultados de Huella de Carbono calculados en 13 bodegas. Esta idea se ha trasladado también en el prototipo de la herramienta AGROLCAManager a los sectores de la remolacha y horticultura, aunque las buenas prácticas varían lógicamente según el sector.

En particular, en el Manual de Vitivinicultura, se ponen vínculos a la siguiente información:

- Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para las explotaciones vitivinícolas. 2010. Generalitat de Catalunya.
- Catálogo de mejores técnicas disponibles y buenas prácticas medioambientales en el sector agropecuario [Proyecto LIFE EMAS FARMING LIFE ENV/E/000387].
- Producción Respetuosa en Viticultura. Buenas Prácticas de Carácter Técnico en Viticultura [Proyecto LIFE SINERGIA LIFE03 ENV/E/0085]. El proyecto LIFE SINERGIA fue una iniciativa liderada por el Gobierno de la Rioja, y si bien determinadas buenas prácticas se centran en aspectos exclusivos de esa Comunidad, se han considerado en el Manual de Vitivinicultura aquellas buenas prácticas de interés más generalizado, aunque toda buena práctica precisa de una adaptación a las características edafoclimáticas de la zona del viñedo así como al entorno socioeconómico en que se desarrolla el sistema de producción.
- Manual de Buenas Prácticas de Riego. Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura. Viñedo, olivar, cítricos y fresa. Octubre 2009.
- Buenas Prácticas Ambientales: Soluciones para la Reducción del Impacto en Bodegas. 2009. Asociación de Empresas Vinícolas de Extremadura.

Se debe destacar la utilización que hacemos de los resultados del Proyecto LIFE EMAS FARMING y, en especial, del Proyecto LIFE SINERGIA, lo que pone de relieve que los resultados de los proyectos, si se mantiene su acceso a través de la Web específica del proyecto, o a través de las Web de las entidades participantes en el proyecto, pueden ser de utilidad a lo largo del tiempo.

También se han consultado distintas fuentes bibliográficas para contrastar la información que se ha utilizado. En particular, hemos usado los siguientes documentos:

- **The Code of Sustainable Winegrowing Practices. Self-Assessment Workbook for the California Wine Community.** Estas prácticas vitivinícolas incluyen el manejo de los viñedos para lograr su sostenibilidad y la calidad de las uvas, reducción del uso de agua y energía, protección de la calidad del aire y de las aguas, el mantenimiento de un suelo saludable, la reducción en el uso de los plaguicidas, la conservación de los ecosistemas locales y de los hábitats para la fauna, el reciclaje de los recursos naturales, etc. Aportan nuevas ideas para la sostenibilidad de las prácticas de manejo en las regiones donde se está desarrollando el trabajo.
- **Code of Environmental Best Practice for Viticulture. Sunraysia Region.** Volume 1. Environmental Best Practices. Volume 2. Environmental Legal Obligations. Un enfoque similar a AGROLCAManager, donde en un Manual se recogen tanto Buenas Prácticas en Vitivinicultura como la legislación.

En el sector de Horticultura el Manual recoge buenas prácticas de dos fuentes de información fundamentalmente:

- Catálogo de mejores técnicas disponibles y buenas prácticas medioambientales en el sector agropecuario [Proyecto **LIFE EMAS FARMING LIFE ENV/E/000387**].
- Información de **LEAF. Linking Environment and Farming**. La Marca Standard LEAF es una lista de preguntas sobre la explotación agrícola y sobre el manejo que se lleva a cabo. El Standard se debe adaptar junto con el LEAF Audit, lo que ayuda a generar planes de acción, directrices y cronogramas para evaluar las actividades que se desarrollan bajo el paraguas LEAF. Un equipo de certificación se encarga de verificar si el sistema LEAF se ha puesto en marcha y se mantiene de forma adecuada.

Además, se han tenido en cuenta otras publicaciones como:

- **Protecting our Water, Soil And Air. A Code of Good Agricultural Practice for farmers, growers and land managers**. 2009. DEFRA.
- **Simply Sustainable Soils. Six simple steps for your soil to help improve the performance, health and long-term sustainability of your land**. LEAF.
- **Building Soils for Better Crops. Sustainable Soil Management**. 2009. Fred Magdoff and Harold van Es. SARE

En el sector de Remolacha Azucarera el Manual recoge buenas prácticas de dos fuentes de información:

- Nuevos retos y oportunidades de la remolacha en Andalucía. 2010. Rodrigo Morillo-Velarde. AIMCRA.
- Plan Sectorial de la Remolacha de la CAPV. Informe 2010-2014.

Además, se han tenido en cuenta, al igual que para los cultivos hortícolas, las otras publicaciones de interés ya mencionadas:

- **Protecting our Water, Soil And Air. A Code of Good Agricultural Practice for farmers, growers and land managers**. 2009. DEFRA
- **Simply Sustainable Soils. Six simple steps for your soil to help improve the performance, health and long-term sustainability of your land**. LEAF.
- **Building Soils for Better Crops. Sustainable Soil Management**. 2009. Fred Magdoff and Harold van Es. SARE.

Se ha hecho especial seguimiento a aquellos procesos que suponen un mayor impacto en el resultado final de los indicadores. En este caso el indicador ha sido el número de documentos revisados que han sido un total de 14 manuales de los cuales cuatro corresponden a documentos desarrollados en diferentes proyectos LIFE.

Las posibles futuras modificaciones y actualizaciones de las MTDs son sencillas puesto que se han añadido a la herramienta como enlaces a un documento pdf.

Action 2: New LCA processes for the agriculture and viniculture sectors

El objetivo de esta Acción 2 ha sido evaluar la información recogida en la Acción 1, tanto por los participantes del proyecto como por los “stakeholders” afectados por el alcance del proyecto (agricultores, viticultores, bodegas, administración, desarrolladores de normativas sectoriales, sociedades científicas).

Esta Acción se inició en abril de 2012 (Mes 8) y se ha llevado a cabo de acuerdo a la planificación prevista, finalizando el 30 de abril de 2013 el entregable previsto: “List with the processes that have to be incorporated in the LCA tool”.

Se han estudiado en profundidad los procesos definidos en la Acción 1 para estudiar con especial cautela aquellos procesos que más importancia presenten sobre el ACV.

ACTION 2.1 FERTILIZER AND PESTICIDE APPLICATION TECHNIQUES

Aplicación de fertilizantes nitrogenados

Como se ha podido constatar en la bibliografía, y en estudios previos desarrollados por NEIKER, uno de los factores más influyentes sobre las emisiones de GEI del sector agrícola es el uso de fertilizantes nitrogenados. Dentro de las emisiones procedentes de los fertilizantes deben diferenciarse las emisiones debidas a la fabricación de los mismos y las emisiones del suelo procedentes del uso de los fertilizantes. Este último aspecto debe considerarse con especial atención, puesto que las empresas fabricantes de fertilizantes han reducido en los últimos diez años de forma notable sus correspondientes emisiones GEI. Por tanto, para minimizar el impacto del uso de fertilizantes sobre el ACV agrícola, en el proyecto se ha considerado especialmente la parte de las emisiones del suelo, tomando como base la metodología del capítulo 11 del IPCC correspondiente al cálculo de las emisiones de N₂O de los suelos gestionados y emisiones de CO₂ derivadas de la aplicación de cal y urea.

Para conseguir datos razonables de los valores de amonio, nitrato y óxidos nitrosos que se deben considerar para cuantificar las pérdidas de N₂O en los sistemas de producción agrícola hay que hacer considerables esfuerzos en términos de tiempo y dinero. Esto no suele ser posible en los estudios de ACV, que tienen que considerar muchos tipos de emisiones en distintos subsistemas. Así que en los estudios de ACV suele ser inevitable utilizar valores medios de emisiones que se ajustan en función de las condiciones específicas de los sistemas a estudio.

Así, en AGROLCA-Manager se han considerado tres enfoques de forma general:

- 1.- Enfoque de IPCC 2006.
- 2.- Datos propios derivados de ensayos y de información edafoclimática.
- 3.- Utilización de modelos que permiten estimar los movimientos de N en sistemas de cultivo. Validación con datos propios.

1.- Enfoque de IPCC 2006

Aplicar la fórmula general propuesta para las emisiones de N₂O de los suelos gestionados y emisiones de CO₂ derivadas de la aplicación de cal y urea (Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Capítulo 11).

$$\text{N}_2\text{O-N} = 44/28 (0,01 (\text{N}_{\text{tot}} + \text{N}_{\text{cr}}) + 0,01 * 14/17 * \text{NH}_3 + 0,0075 * 14/62 \text{NO}_3)$$

- **N_{tot}: Ntotal (kg N/ha)**
- **N_{cr}: N en los restos de cosecha (kg N/ha)**
- **NH₃: Volatilización de amonio (kg NH₃/ha)**
- **NO₃: Lixiviación de nitratos (kg NO₃/ha)**

2.- Datos propios derivados de ensayos y de información edafoclimática

2.1. Recopilación de estudios de lixiviación de nitratos y de emisiones de óxidos nitrosos en Álava (años 2001-2012).

Se han recopilado datos de seis ensayos llevados a cabo en Álava entre 2001 y 2012 en diferentes cultivos, con distintas dosis y fraccionamientos de fertilizantes nitrogenados, tanto en forma mineral como orgánica, y donde se han medido las pérdidas de N en forma de nitratos por lixiviación y en forma de N₂O a través de las emisiones gaseosas.

Se dispone de los datos de los suelos de las parcelas de ensayo y se han recopilado los datos climáticos de los años 2001-2012 de las estaciones meteorológicas correspondientes a las parcelas de ensayo, así es posible hacer de forma adecuada los cálculos necesarios e interpretar correctamente las distintas pérdidas en los años de estudio.

2.2 Medidas de lixiviación de nitratos en parcelas experimentales incluyendo control del movimiento de la capa freática (años 2012-2013).

Como estrategia adicional se han recogido los datos de lixiviación de nitratos en dos parcelas experimentales en Álava en los años 2012-2013, que han sido dos años con un fuerte contraste pluviométrico. Además de las cápsulas cerámicas para recogida de los lixiviados, se han instalado piezómetros, de forma que se podía conocer los niveles de la capa freática en la parcela, y se dispone de una medida adicional de las concentraciones de nitratos en las aguas del piezómetro. El valor de este esquema de ensayo es disponer de una fuente adicional de datos en zonas donde haya el riesgo de que no sólo se produzca un movimiento descendente del agua en el suelo, sino que también exista un movimiento ascendente de agua en el suelo. Dada la diferente pluviometría de los dos años de estudio, el comportamiento del agua en el suelo y las pérdidas de nitrógeno en forma de nitratos han sido muy diferentes, lo que indica la dificultad de disponer de datos anuales para este tipo de estudios o de usar datos medios para distintos años.

A continuación se muestra el esquema (Figura 7) de recogida de datos de lixiviación de nitratos en las parcelas experimentales, así como el modelo de balance hídrico para el cálculo de balance hídrico, y la determinación de las cantidades de nitratos perdidas por lixiviación.



Figura 7. Esquema de recogida de datos de lixiviación de nitratos y determinación de las pérdidas de N en forma de nitrato.

2.3 Recopilación de información climática y edáfica para validar los modelos en las condiciones de la CAPV (años 2001-2013).

Se recopila información climática de estaciones de EUSKALMET, vía Open Data Euskadi (iniciativa enmarcada dentro de la política de Gobierno Abierto de Euskadi, en el que se exponen datos públicos que obran en poder del propio Gobierno, de forma reutilizable, con el fin de que terceros puedan crear servicios derivados de los mismos).

Se trata de datos diezminutarios, entre 2001 y 2013, de modo que posteriormente se trabajan dichos datos mediante tablas de cálculo. Los parámetros finalmente extraídos y necesarios para el desarrollo del trabajo son:

- tmed: temperatura media en °C (real)
- tmax: temperatura máxima en °C (real)
- tmin: temperatura mínima en °C (real)
- hmed: humedad media en % (real)
- hmax: humedad máxima en % (real)
- hmin: humedad mínima en % (real)
- velviento: velocidad del viento en (m/s) (real)
- Precipitación (mm) (real)
- radiación: radiación neta media (MJ/m2/día) (real)
- etpmon: et0 en mm (real)

Se han seleccionado 7 estaciones climáticas, que sirven de referencia para las 9 zonas agroclimáticas determinadas en Álava. El cuadro (Tabla 1) siguiente relaciona dichas estaciones y zonas agroclimáticas:

Tabla 1. Estaciones climáticas seleccionadas.

Zona de clima histórico	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	AÑOS en fase de carga
Legutio	Arkaute	2001- actual
Arkauti		
Agurain	Salvatierra	2001- actual
Kanpezu	Navarrete	2001- actual
Lagran-Pipaon		
Zanbrana	Zambrana	2001- actual
Uribarri Gaubea	Espejo	2001- actual
Pobes		
Ajuste_sin riego	Saratxo	2001- actual
Guardia	Páganos	2001- actual

2.4 Elaboración de capas de información SIG para disponer de valores de los parámetros de los modelos a nivel de la CAPV.

Una fuente de información adicional para caracterizar las parcelas de cultivo es utilizar información existente de suelos, y elaborar mapas SIG de parámetros de suelos, validar la información, y aplicar los datos de los mapas a los modelos de pérdidas de N, que se describen a continuación. De esta forma se puede disponer de valores específicos para una parcela o valores medios para un área geográfica, lo que permite obtener valores más representativos de las emisiones a la escala de trabajo de interés.

A continuación se muestra el mapa (Figura 8) que se ha elaborado del contenido de arcilla de los suelos de la CAPV, parámetro que se relaciona con muchos aspectos ligados a los procesos relativos al estado hídrico del suelo y a los procesos de transformación y movimiento del nitrógeno en suelo.

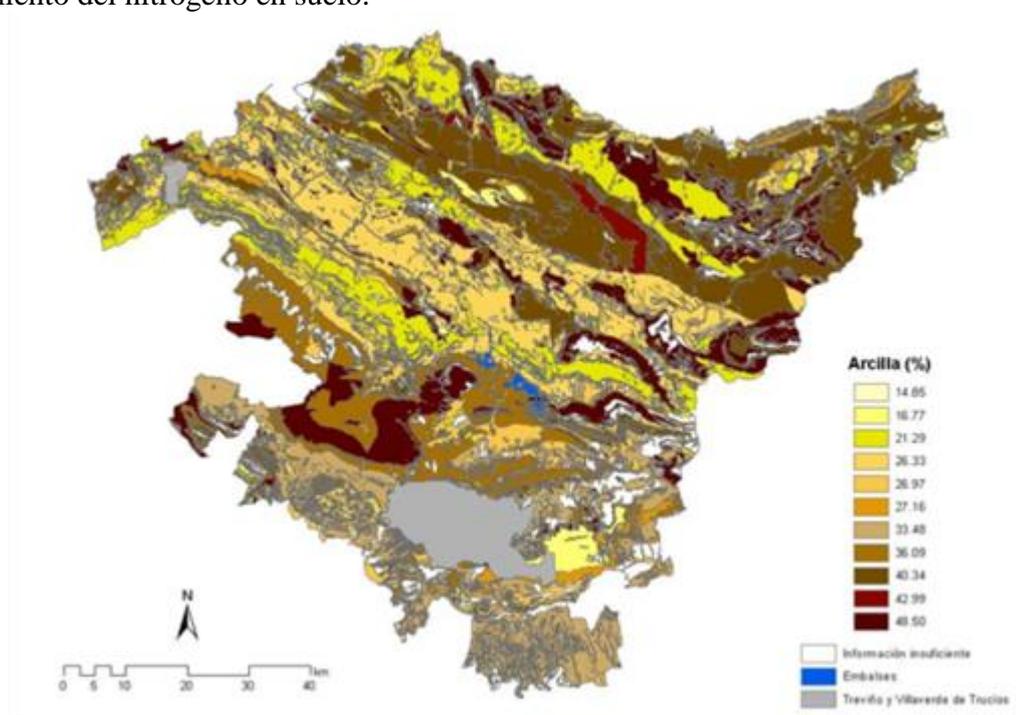


Figura 8. Mapa del contenido de arcilla de los suelos de la CAPV.

3.- Utilización de modelos que permiten estimar los movimientos de N en sistemas de cultivo. Validación con datos propios.

Se pueden utilizar modelos para estimar las transformaciones y pérdidas de N en sistemas gaseosos. Así, Nemecek et al. (2012)¹ proponen en la Tabla 2 que figura a continuación tres modelos para estimar las pérdidas de N que figuran en la ecuación del IPCC 2006.

Tabla 2. Modelos para estimar las transformaciones y pérdidas de N en sistemas gaseosos.

N compound	Applied	Emission model used
Ammonia (NH ₃)	Global	AGRAMMON
Nitrate (NO ₃)	Europe	SALCA-NO3
	Non-European countries	SQCB / de Willigen (2000)
Nitrous oxide (N ₂ O)	Global	IPCC 2006, Tier 1

En el trabajo que se ha llevado a cabo en AGROLCA-Manager, se ha trabajado en cotejar tres modelos para las pérdidas de lixiviación por nitratos, que están a disposición de NEIKER, y cuyos trabajos ya se han validado.

Modelo SALCA de lixiviación de nitratos. Se trata de un modelo sencillo que contiene varios “pools” de nitrógeno (Figura 9), y que considera las entradas de N procedente de la fertilización mineral y orgánica, así como la correspondiente a la mineralización de la MO del suelo. La absorción de N por la planta y la lixiviación son los dos procesos que se tienen en cuenta para estimar la lixiviación de nitratos.

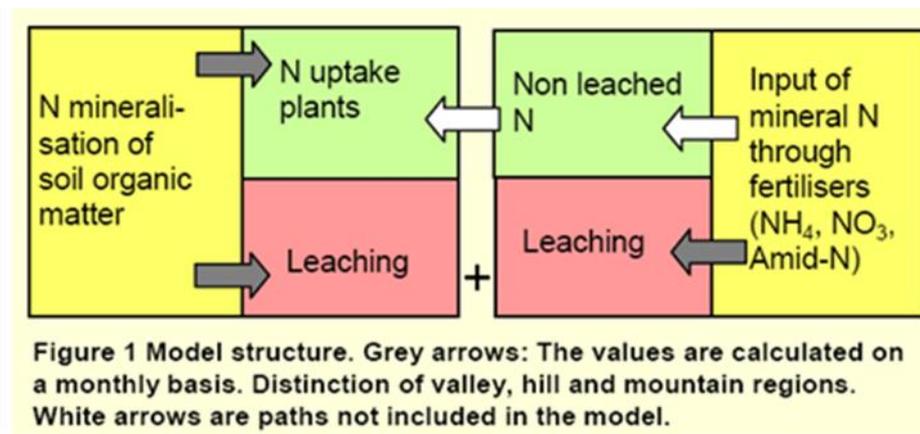


Figura 9. Esquema del modelo SALCA de lixiviación de nitratos.

La mineralización mensual se calcula para condiciones estándar (15% de arcilla, 2% SOM, utilización habitual de estiércol), y se corrige para:

- Contenido de arcilla y SOM
- Cantidad de estiércol
- Época e intensidad de laboreo
- Rotación de cultivos
- Intensidad de laboreo del pasto

¹ <http://www.lcaforum.ch/portals/0/df47/DF47-07%20Nemecek.pdf>

Modelo INTIA de lixiviación de nitratos. Se trata de hacer el balance hídrico del suelo y tomar medidas del contenido de nitratos en suelo en ciertos momentos del ciclo de cultivo, para así poder cuantificar las pérdidas de nitratos a lo largo de todo el ciclo de cultivo.

Modelo BC3 de lixiviación de nitratos. El Basque Center for Climate Change ha desarrollado un modelo empírico simple que simula los flujos de N mensuales en los cultivos herbáceos, basado en información disponible sobre la parcela de cultivo y de la aplicación de fertilizantes. Este nuevo modelo tiene por objeto contribuir a la mejora en la estimación de las emisiones de N₂O en estudios holísticos como el ACV. Se ha validado con datos de las parcelas de ensayo de los años 2012-2013, entre otros, y da unos valores muy ajustados al balance hídrico establecido con datos de muestreo de agua del suelo a lo largo del ciclo de cultivo en los ensayos considerados.

Una vez considerado en detalle el grado de precisión necesario para la herramienta con respecto a las pérdidas de N₂O del suelo para el cálculo de la Huella de Carbono, se decide optar por el método IPCC 2006, dada la alta variabilidad de las pérdidas de nitrógeno en forma de nitratos según las condiciones pluviométricas de cada año. Para poder hacer un cálculo exacto sería necesario pedir al usuario que introduzca el dato para no caer en el error de utilizar datos medios no representativos. Este aspecto complica el uso de la herramienta por lo que se ha optado por utilizar la metodología más estandarizada como es la del IPCC 2006.

Además de la lixiviación, otra práctica de manejo importante que se debe tener en consideración es el laboreo por su fuerte impacto sobre la pérdida de la capa superficial del suelo, además de su alta contribución a las emisiones derivadas del consumo de gasoil, lo que hace que la erosión del suelo sea uno de los procesos de degradación del suelo más importante en los sistemas de producción agrícola. La región mediterránea europea está particularmente afectada por estos procesos debido al clima, caracterizado por periodos de larga sequía seguidos por episodios de lluvia muy intensos. El problema de la erosión es especialmente acusado en los suelos de viñedo, ya que por lo general están situados en zonas de pendiente, y por el manejo tradicional de desherbado mediante laboreo el riesgo de erosión es alto. Una de las mejores opciones para frenar los procesos erosivos en viñedos es la implantación de cubiertas vegetales, sin embargo existe cierta reticencia por parte de los viticultores. Esto se debe principalmente al desconocimiento del efecto de las cubiertas sobre la producción y calidad de la uva, en especial, en viñedos sin sistemas de riego. Por tanto, surgía la necesidad de estudiar el efecto de las cubiertas vegetales sobre el comportamiento hídrico del suelo y la planta, y sobre parámetros productivos y cualitativos de la uva y el vino. Para dar respuesta a esta necesidad se estableció un ensayo demostrativo de cubiertas vegetales en un viñedo de Oyón, donde se ha hecho un estudio exhaustivo de los parámetros hídricos del suelo mediante medidas de humedad del suelo, con datos continuos, con sensores EnviroScan, y medidas de infiltración. Además se ha estudiado el estado hídrico de la planta durante toda la campaña a través de medidas del potencial hídrico con la cámara de Scholander. Se han tomado medidas de parámetros productivos y de vigor y parámetros cualitativos del vino mediante microvinificaciones. Por último, se ha llevado a cabo un seguimiento fenológico exhaustivo con visitas al campo semanales. De esta forma se dispone de resultados que han permitido elaborar un folleto divulgativo (Figura 10) de las cubiertas vegetales para así poder concienciar a los viticultores sobre las ventajas del uso de las cubiertas vegetales.

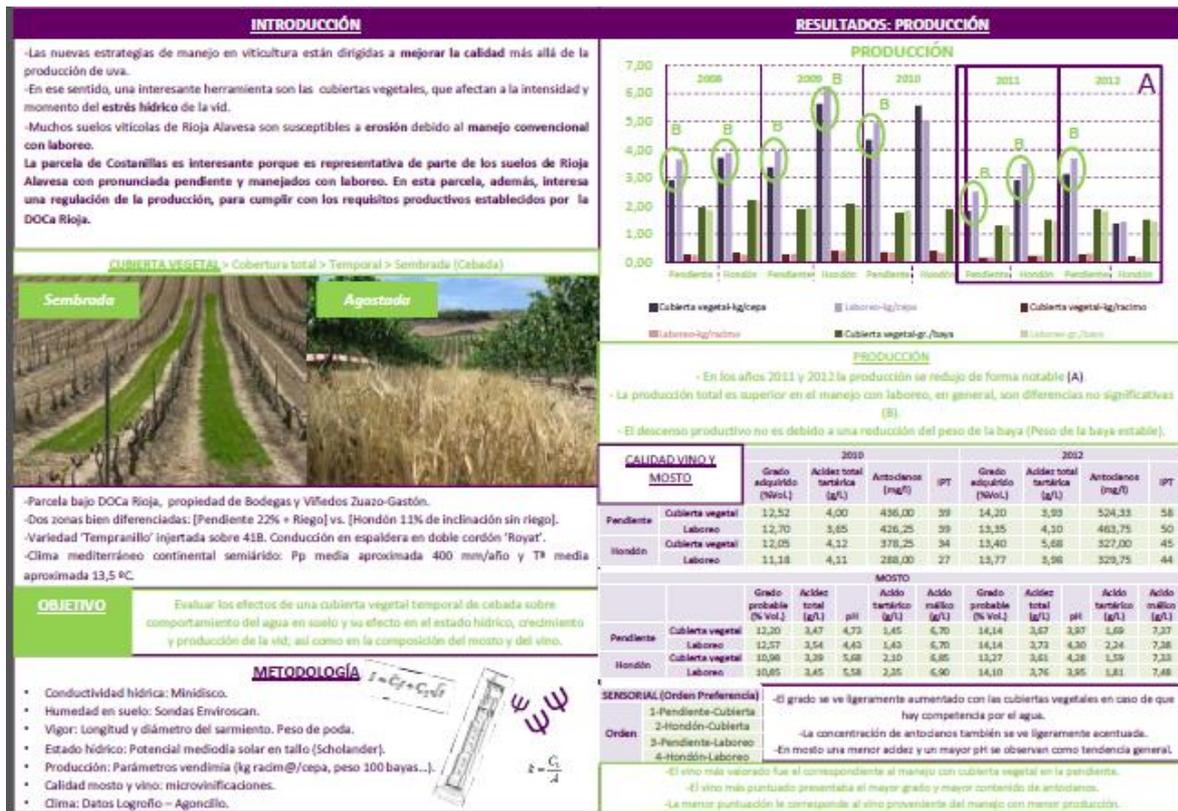


Figura 10. Imagen del tríptico explicativo con los resultados obtenidos del ensayo demostrativo con cubiertas vegetales.

El ensayo también ha servido de demostración para ver “in situ” diferentes tipos de cubiertas vegetales. En este caso no hemos pretendido hacer mediciones de erosión o predecir la erosión con datos de suelo y clima, sino poner en marcha una buena práctica, cuyo interés se reconoce para todos los cultivos perennes en el área mediterránea. Como resultado de este ensayo y a raíz de la jornada de presentación de resultados que se comenta en la Acción 5, uno de los viticultores, perteneciente a las Bodegas Gil Berzal, mostró interés en poner en marcha este manejo. Por este motivo en el siguiente ciclo de cultivo (año 2014) se consensuó entre todos los socios hacer una labor de asesoramiento a este viticultor ayudándole a sembrar cebada en uno de sus viñedos y asesorándole sobre el manejo de la misma durante todo el ciclo. A raíz de los resultados obtenidos este viticultor instalará cubiertas vegetales en todos sus viñedos a partir del ciclo de cultivo del 2015. De esta manera se va a dar continuidad al proyecto una vez acabado, puesto que este viticultor seguirá siendo asesorado en los próximos ciclos de cultivo.

Aplicación de plaguicidas. Respecto a los plaguicidas, aunque las emisiones GEI procedentes de la fabricación y uso de plaguicidas en el sector agrario es inferior al 2% del total de emisiones en los cultivos agrícolas, deben tenerse en cuenta indicadores del ACV como la seguridad alimentaria, la calidad de las aguas y la ecotoxicidad, ya que el uso de plaguicidas influye directa y negativamente sobre estos indicadores. A lo largo de esta acción se ha prestado especial atención a los listados de las materias activas de los fitosanitarios autorizados. Se ha elaborado un amplio listado de estas materias activas, que posteriormente se ha incorporado a la herramienta.

En síntesis, se debe destacar la importancia de los plaguicidas desde el punto de vista de la toxicidad para el hombre y para el ambiente:

- El primer aspecto se aborda a través de los LMR en alimentos.
- El segundo aspecto a través del establecimiento de límites a las concentraciones tanto de plaguicidas a nivel individual como a la suma de sus concentraciones en las aguas.
- En relación al segundo aspecto, se debe mencionar que no hay legislación relativa a límites de concentraciones de plaguicidas en suelos.

Existen pocos datos sobre niveles de plaguicidas en alimentos y aguas, pero la legislación contempla estos parámetros, por lo que en este aspecto hay un control indirecto del uso de plaguicidas.

Otro enfoque, como se ha mencionado, es medir el contenido de plaguicidas en suelos por efecto de sus aplicaciones para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas en los cultivos. En un estudio en suelo de viñedo en Rioja Alavesa² se analizan los suelos de viñedo para 17 materias activas que se usan de forma generalizada en viñedo (Figura 11).

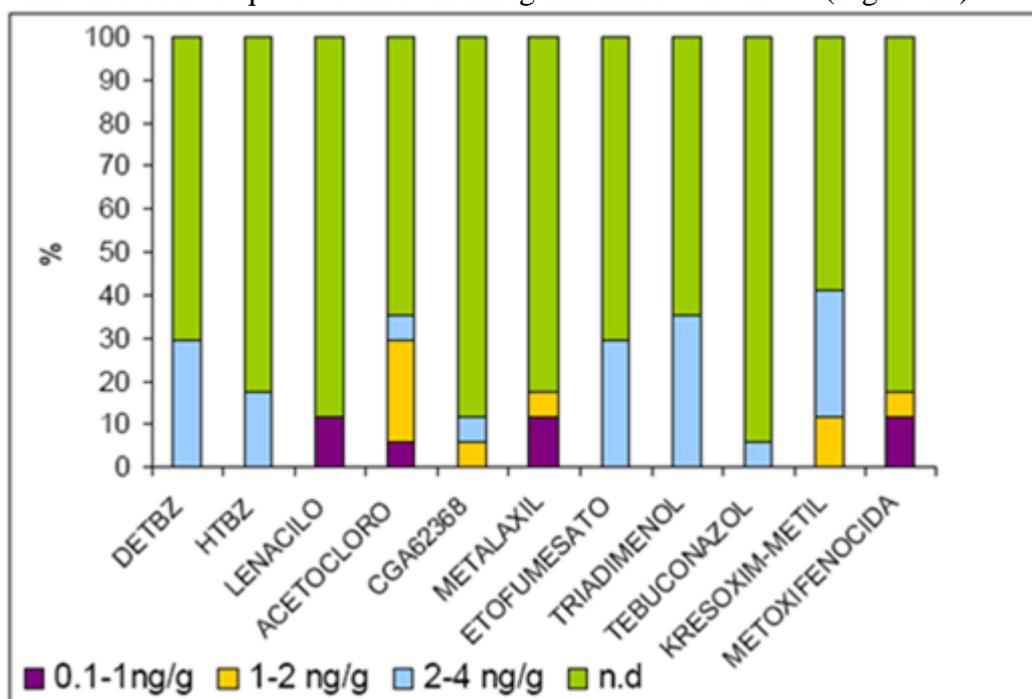


Figura 11. Resultados obtenidos del estudio de plaguicidas en viñedos de Rioja Alavesa.

Estos autores, muestreando los 20 cm superficiales de suelo en 17 viñedos, y tras poner a punto una metodología de extracción y análisis de plaguicidas, determinan que de las 17 materias activas estudiadas se encuentra la presencia de 12 de estos compuestos en las muestras de suelo en concentraciones superiores a 2 ng/g en el 30% de los compuestos (ver figura anterior). Se debe destacar la dificultad de la extensión de la metodología a un elevado

² Pose-Juan E, Herrero-Hernández E, Andrades MS, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ. 2013. Determinación de residuos de pesticidas en suelos de viñedo de La Rioja. Actas VI Simposio Nacional CONDEGRES. Almería, España.

Además, dada la importancia de reducir el número de pases de aplicación de plaguicidas se ha incorporado un segundo indicador relativo al uso de plaguicidas a AGROLCAmanager:

Presión fitosanitaria. Número medio de tratamientos fitosanitarios por parcela.

Por tanto, a diferencia de otros estudios y herramientas disponibles en el mercado, en el proyecto AGROLCA-Manager se ha trabajado directamente con el efecto ambiental de las materias activas y no sólo con los productos comerciales. Se han analizado individualmente el impacto de ecotoxicidad de un listado de 2108 fitosanitarios que han sido volcados a la herramienta. Este listado corresponde a todos los fitosanitarios autorizados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España. El que la herramienta ofrezca al usuario este listado con todos los productos autorizados y desglosados por sus materias activas y correspondientes % de riqueza asegura calcular el impacto ambiental del 100% de los fitosanitarios que se usan en España. El tener un registro tan amplio de los fitosanitarios asegura el funcionamiento de los indicadores relacionados con los fitosanitarios (ecotoxicidad humana, terrestre, marina y de agua dulce) en los próximos años, ya que bastará con una sencilla actualización de dicho listado. En este sentido el mayor problema de esta acción ha sido el manejo del listado, ya que ha sido necesario la recopilación, desglose y búsqueda de factores de emisión a nivel de Huella de Carbono y Ecotoxicidad de 2108 fitosanitarios.

ACTION 2.2 AGRICULTURAL AND AGROINDUSTRIAL OPERATIONS

Se han determinado para los distintos productos (vino, remolacha y productos hortícolas al aire libre), las distintas fases con sus respectivos procesos para que la herramienta los pueda considerar.

El análisis de la información que se ha llevado a cabo en las dos primeras acciones del proyecto ha permitido establecer ICV detallados para los cultivos a estudio). Al mismo tiempo, y dado que se estaba elaborando en la Acción 3 el prototipo de la herramienta (el comienzo de la Acción 3 se había adelantado al cuarto trimestre de 2011) se ha ido trabajando en la definición de los indicadores que se han incorporado a la herramienta y en los procesos de cálculo de los mismos.

En la propuesta se habían detallado cuatro pasos para recoger, armonizar y procesar la información necesaria para el desarrollo de la aplicación informática AGROLCAmanager:

- Preparación y diseño de los datos.
- Estructuración de la información.
- Desarrollo de la puesta en marcha para la recogida de la información.
- Centralización e integración de resultados.

La parte correspondiente a la definición de los ICV no ha sufrido ninguna modificación cumpliendo con el cronograma inicial previsto. Además se ha cumplido con el objetivo de definir inventarios que abarquen las máximas casuísticas posibles gracias a todos los stakeholders contactados y mencionados en la Acción 1. En total se han identificado un total de 30 procesos para el sector vitivinícola que representan las prácticas más habituales de cualquier Denominación de Origen, como se ha constatado con los 15 diagramas obtenidos por los stakeholders representantes de 11 Denominaciones de Origen diferentes. En cuanto al sector de la remolacha se han identificado 8 procesos que representan al 100% del sector del País Vasco por el contacto mantenido con las dos asociaciones AGA y AIRA y también con

AIMCRA, centro referente del sector remolachero. Por último, se han identificado en total 24 procesos para los cultivos de espinaca, lechuga Iceberg, radicchio y acelga. Estos últimos procesos representan a todos los agricultores alaveses proveedores de Florette-Agrícola (colaborador del proyecto) y a los procesos estándar de los horticultores del País Vasco, según el contacto establecido con la Cooperativa LORRA (Centro de Gestión del País Vasco). Por tanto, se ha cumplido con los indicadores de progreso definidos para esta Acción, se contemplaba recoger 45 procesos entre todos los sectores mientras que se han definido un total de 54 procesos. Si bien esta parte de la Acción 2 no ha sufrido ningún cambio en el cronograma, la centralización de la recopilación de datos por los stakeholders ha supuesto un menor gasto en viajes para recopilar datos de la previsión inicial. Por otro lado, tampoco ha sido necesaria la adquisición de muestreadores de producción automáticos que se había previsto con el objetivo de recopilar de una forma precisa datos de producción correspondientes al máximo número de productores posibles. El haber trabajado con asociaciones ha asegurado un mayor control de registro de datos de producción que han facilitado al máximo la disponibilidad de datos sin que haya sido necesaria la toma de medidas prevista. Esta disminución de viajes y compra de consumible explica que no se haya justificado el gasto estimado para estas partidas y como consiguiente para la Acción 2.

Uno de los enfoques que se proponen dentro del proyecto como desarrollo de un modelo de trabajo para la recogida de información para los ICV es la utilización del **Diario de Labores**. La normativa europea obliga a todo titular de una explotación agropecuaria a tener un Diario de Labores en el que quede reflejada cualquier actividad que se realice en la misma.

Es obligatorio, por tanto, que en todas las explotaciones se disponga de un cuaderno en el que queden registrados una serie de datos como: la naturaleza y origen de los productos utilizados, los productos obtenidos, los tratamientos realizados, los resultados de los análisis, la utilización de abonos y productos sanitarios, la aparición de plagas y enfermedades, etc. Hay que tener en cuenta que cuando en una explotación se realice algún control (por primas, por condicionalidad, etc.) los inspectores pedirán este cuaderno y deberá estar al día. En caso de no estar correctamente cumplimentado, los agricultores podrán sufrir alguna reducción en los pagos a los que se tenga derecho. En resumen, la cumplimentación de este diario de labores es obligatoria y las anotaciones se deben mantener actualizadas.

Por tanto, se ve que el uso de los diarios de labores supone un avance en la recogida de información. Se ha detectado información que no está en los cuadernos: labores agrícolas distintas de la fertilización y los tratamientos fitosanitarios, consumos de energía (electricidad y gasoil), etc.

En el proyecto se ha propuesto la utilización de los **Diarios de Labores electrónicos de explotación**, ya que de esta manera se ha podido crear un programa “interface”, que incorpore la información de los cuadernos de explotación a la herramienta AGROLCManager. Para que la “interface” pueda ser operativa a nivel de la CAPV, los programadores de los cuadernos (HAZI) han incorporado listados comunes de productos (maestros y desplegados) para hacer posible esta interacción. Además, se ha incorporado una pestaña específica de información en el Diario de Labores, de forma que se disponga de aquellos datos necesarios para el cálculo de los indicadores ambientales que se utilizan en la herramienta AGROLCManager. Se piensa que este enfoque es muy interesante ya que se va a rellenar el Diario de Labores no sólo para cuando en una explotación se realice algún control (por primas, por condicionalidad, etc.) por parte de los inspectores, sino también para determinar el grado de cumplimiento de la explotación con la normativa que le aplica, o el sistema de producción voluntaria al que se acoja, u obtener los indicadores de sostenibilidad de la explotación agrícola.

De esta forma se le va a dar una doble utilidad al Diario de Labores, lo que pensamos que va a redundar en facilitar la consecución de los objetivos del proyecto, al mismo tiempo que se asegura que la información necesaria para el funcionamiento del programa AGROLCAmanager se mantiene en el tiempo. Este aspecto es muy importante, ya que uno de los cuellos de botella clave para el desarrollo de los indicadores de sostenibilidad en el sector agrario es la falta de un sistema que permita su recálculo sin un esfuerzo adicional al de la práctica diaria de gestión de la explotación. De esta forma, se consigue superar esta barrera.

Un aspecto que se había considerado en la Acción 2.2. era la posibilidad de integrar un módulo GIS (desarrollado por HAZI) al Diario de Labores para que la recogida de información se pudiese realizar a través del visor y desde las pantallas de la aplicación. Como hemos mencionado en apartados anteriores, por motivos de mejora y eficiencia, se decidió retrasar la adaptación del Diario de Labores y la realización de la interface con el AGROLCAmanager al año 2014, lo que a causa de la falta de tiempo se decidió no acometer esta posibilidad. Se debe mencionar, que en el transcurso del desarrollo de este proyecto se puso en marcha el proyecto sigAGROasesor LIFE+11 ENV/ES/641: **“Herramientas GIS avanzadas para la gestión sostenible de cultivos extensivos (Customized advanced GIS advisory tools for the sustainable management of extensive crops)”** que tiene como principal objetivo el desarrollo y puesta a punto de herramientas de apoyo a la decisión para el sector agrícola, que permitan crear una plataforma web de servicios on line para los agricultores, que de este modo podrán llevar a cabo sus actividades de un modo más eficiente, eficaz y competitivo, pero desde la base de la sostenibilidad ambiental y social. Dentro del proyecto se promueve, en particular, la utilización de un geoportal que contenga toda la información precisa para las HAD, pero al mismo tiempo, que permita calcular una batería de indicadores de sostenibilidad. NEIKER participa en ambos proyectos por lo que se ha establecido una sinergia muy importante para la mejora ambiental de los sistemas de producción agrícola. Los socios de sigAGROasesor son INTIA (coordinador del proyecto), ITAP Instituto Técnico Agronómico Provincial (Castilla-La Mancha), Fundación Más Badía (Cataluña), IFAPA Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, AEMET Agencia Estatal de Meteorología, además de NEIKER. En este sentido, ambos proyectos LIFE son complementarios, en AGROLCA-Manager se prima el desarrollo de ACV con un uso exhaustivo de datos, aprovechando la idea de ligar los datos procedentes del Diario de Labores, y con un amplio despliegue de indicadores ambientales, BTD y legislación, mientras que sigAGROasesor, que es en sí un Diario de labores y una HAD para variedades, fertilización, riego y evaluación del riesgo de enfermedades, el ACV se hace de forma simplificada, con un número limitado de indicadores, y un sistema simplificado de cálculo y exposición de resultados. Sin duda, ambos proyectos contribuyen a una mejora ambiental de sus respectivos sistemas de producción: horticultura, remolacha azucarera y vitivinicultura en AGROLCAmanager, y cultivos extensivos en sigAGROasesor.

Action 3: LCA Prototype software tool development

El objetivo de esta acción ha sido desarrollar un prototipo de la herramienta LCA AGROLCAManager que permita dos acciones generales:

- Analizar la contribución ambiental de la agricultura, el sector agroalimentario y el sector agroindustrial a través de su ciclo de vida.
- Evaluar y cuantificar el grado de mejora ambiental alcanzado en este proceso siguiendo la implantación de las mejoras ambientales propuestas.

El socio responsable de esta Acción ha sido IK-ING, aunque el resto de socios también han trabajado en esta Acción para solventar dudas y proponer mejoras de los procesos que se iban a incorporar en la herramienta.

En la propuesta del proyecto e inicio del mismo se contempla el desarrollo de dos versiones de la herramienta: 1) una versión simplificada y abierta a todos los usuarios, 2) una versión comercial. A lo largo del proyecto se ha trabajado con esta idea, cuando se presentan las primeras versiones/borradores de la herramienta, se observa la complejidad que tiene una versión DEMO, ya que esta versión no puede incorporar cálculos de referencia de la unidad funcional. Es decir, el usuario no puede introducir los datos por parcela (caso más habitual), sino que tiene que calcular todos sus consumos y referirlos a la unidad funcional. Entre todo el consorcio se decide que esta versión no es operativa, ya que por experiencia se sabe que el mayor hándicap de estas herramientas es la introducción de los datos, con lo que esta versión no tendría una buena aceptación. Por lo tanto, se decide que las dos versiones van a ser “on line” con la diferencia que la versión sencilla no va a llevar la parte de legislación y MTDs. Finalmente, en las últimas acciones, cuando se ha revisado la herramienta, no se veía la lógica de diferenciar estas dos versiones. El objetivo del proyecto no es meramente el cálculo de indicadores ambientales, sino difundir al sector prácticas que mejoran su sostenibilidad, por lo que no tiene sentido la versión “on line” simplificada sin las MTDs. Finalmente en la última reunión con el Comité de Pilotaje (10 de noviembre del 2014) y visto el valor añadido de la herramienta al poder importar los datos del Diario de Labores electrónico del Gobierno Vasco, clicando en la opción AGROLCAManager que aparece en el Diario de Labores se van a poder calcular todos los indicadores y ver cuáles con las MTDs propuestas, se decidió que la herramienta va a estar abierta para toda la Comunidad Autónoma del País Vasco, puesto que todos los agricultores en un futuro muy cercano van a cumplimentar el diario de labores electrónico. Para fuera del País Vasco, los usuarios interesados podrán utilizar la herramienta durante un periodo de prueba de 30 días y en caso de estar interesados pagarán una licencia para tener acceso a la misma. Esta es una forma de poder cubrir los gastos que supone el mantener una herramienta operativa.

El prototipo de la herramienta AGROLCAManager se ha llevado a cabo a partir de la aplicación LCAManager ®, de forma que, por un lado, se pueda analizar la contribución ambiental de la agricultura y los sectores agroalimentario y agroindustrial a través del análisis de su ciclo de vida, y por otro, se pueda evaluar y cuantificar el grado de mejora ambiental de las mejoras técnicas.

En esencia el desarrollo del prototipo comprende tres acciones:

- 1.- Desarrollo de los ICV de los cultivos a estudio.
- 2.- Diseño de la arquitectura del sistema que permita la entrada de datos, su procesamiento y almacenamiento, y elabore los informes de salida.

3.- Definición de los indicadores que se van a incorporar a la herramienta.

Además, hay procesos auxiliares para permitir que se registren los usuarios, que se almacene la información y resultados obtenidos, que permita la comparación de ACV cuando se cambian procesos en el mismo ICV, etc.

En otras palabras, y tras el análisis inicial, dentro de esta acción se generó un primer informe dirigido al sector vitivinícola, de remolacha azucarera y de producción hortícola. En particular, en el del vino, que es el que se desarrolló primero y con mayor detalle, se estructuró el ciclo de vida en sus correspondientes fases y procesos asociados. Para cada proceso se han creado fichas específicas que contiene la siguiente información:

- Datos significativos del proceso: Entradas y salidas al proceso y relación con los datos generales de la fase del ciclo de vida.
- Normativa asociada al proceso: De carácter obligatorio y/o voluntario.
- Mejores técnicas disponibles de aplicación al proceso.

Fruto del trabajo realizado en las acciones anteriores se desarrolló el prototipo de la aplicación AGROLCAmanager, que vamos a describir de forma sencilla a continuación, utilizando imágenes de las pantallas que aparecen en el programa, y que incorpora los ICV de los cultivos a estudio y la arquitectura del sistema. Posteriormente, se describirán brevemente los indicadores ambientales que se han incorporado en la herramienta.

PASO 1: Iniciar Sesión en AGROLCAManager:



Figura 13. Captura de la pantalla inicial de la herramienta.

PASO 2: Instrucciones operativas de uso en la propia herramienta:



Figura 14. Pantalla de instrucciones para guiar al usuario a lo largo de las diferentes fases de cálculo.

PASO 3: Editar el perfil del usuario.

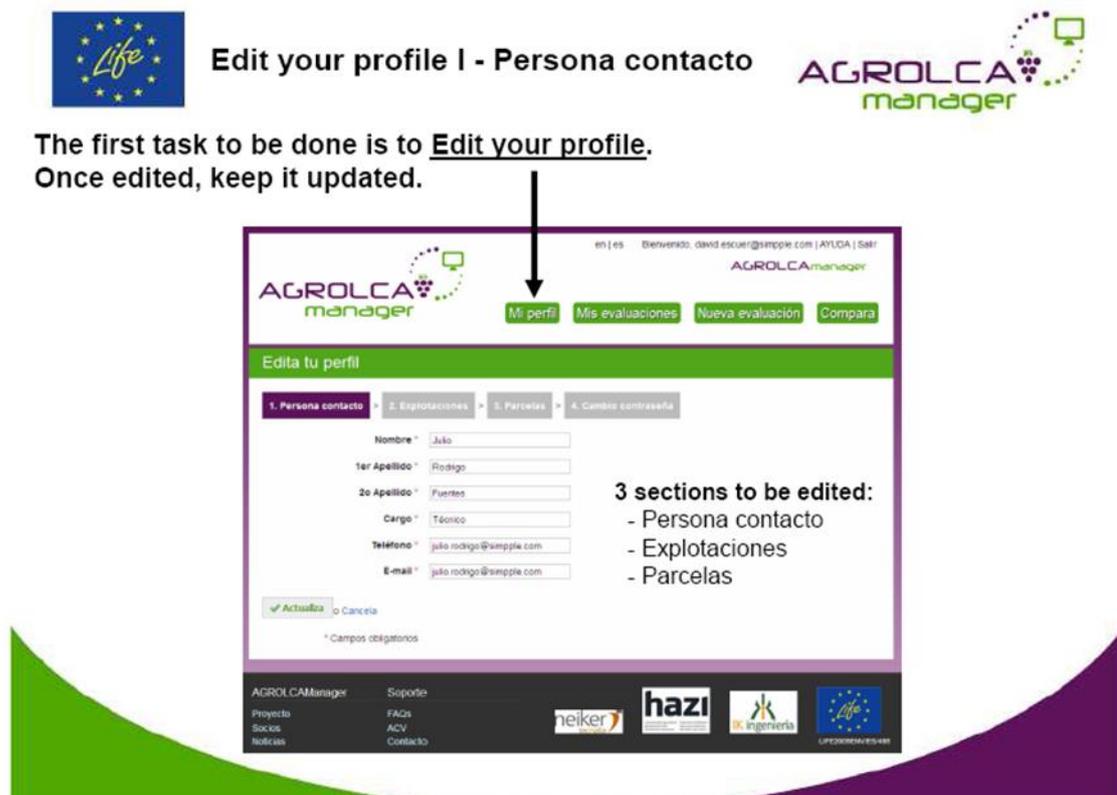


Figura 15. Pantalla donde el usuario debe proporcionar sus datos de identificación.

PASO 4: Editar el perfil de la explotación agrícola

Edit your profile II - Explotaciones

AGROLCA manager

en | es | Bienvenido, david.escur@simple.com | AYUDA | Salir

AGROLCA manager

Mi perfil | Mis evaluaciones | Nueva evaluación | Compara

Edita tu perfil

1. Persona contacto | **2. Explotaciones** | 3. Parcelas | 4. Cambio contraseña

Nombre explotación * Blanco & Tinto
Razón social * Blanco & Tinto & Rosados SA
Tipo explotación * Viedo
Localización explotación * Tarragona
Código explotación * 123
NIF * B123456789
Dirección * C/ Costa, s/n
Población * Tarragona
Teléfono * 977111111
E-mail * info@blanco.es
Nº carnet aplicador de productos fitosanitarios * 1234

* Campos obligatorios

Nombre explotación	Razón social	Localización explotación	Modificar	Eliminar
Blanco & Tinto	Blanco & Tinto & Rosados SA	Tarragona	Modificar	Eliminar

Figura 16. Apartado de la herramienta para dar de alta las explotaciones.

PASO 5: Editar el perfil de las parcelas

Edit your profile III - Parcelas

AGROLCA manager

en | es | Bienvenido, david.escur@simple.com | AYUDA | Salir

AGROLCA manager

Mi perfil | Mis evaluaciones | Nueva evaluación | Compara

Edita tu perfil

1. Persona contacto | 2. Explotaciones | **3. Parcelas** | 4. Cambio contraseña

Nombre parcela * Parcela 4
Explotación a la que pertenece * Blanco & Tinto
Municipio * Tarragona
Polígono * 4
Parcela * 4
Superficie * 40000 m²

* Campos obligatorios

Nombre parcela	Explotación	Municipio	Modificar	Eliminar
Parcela 1		Tarragona	Modificar	Eliminar
Parcela 2		Tarragona	Modificar	Eliminar
Parcela 3		Tarragona	Modificar	Eliminar
Parcela 4	Blanco & Tinto	Tarragona	Modificar	Eliminar

Figura 17. Pantalla para dar de alta las parcelas a evaluar.

Se siguen sucediendo pantallas, para llegar a las pantallas que contienen los informes de salida:

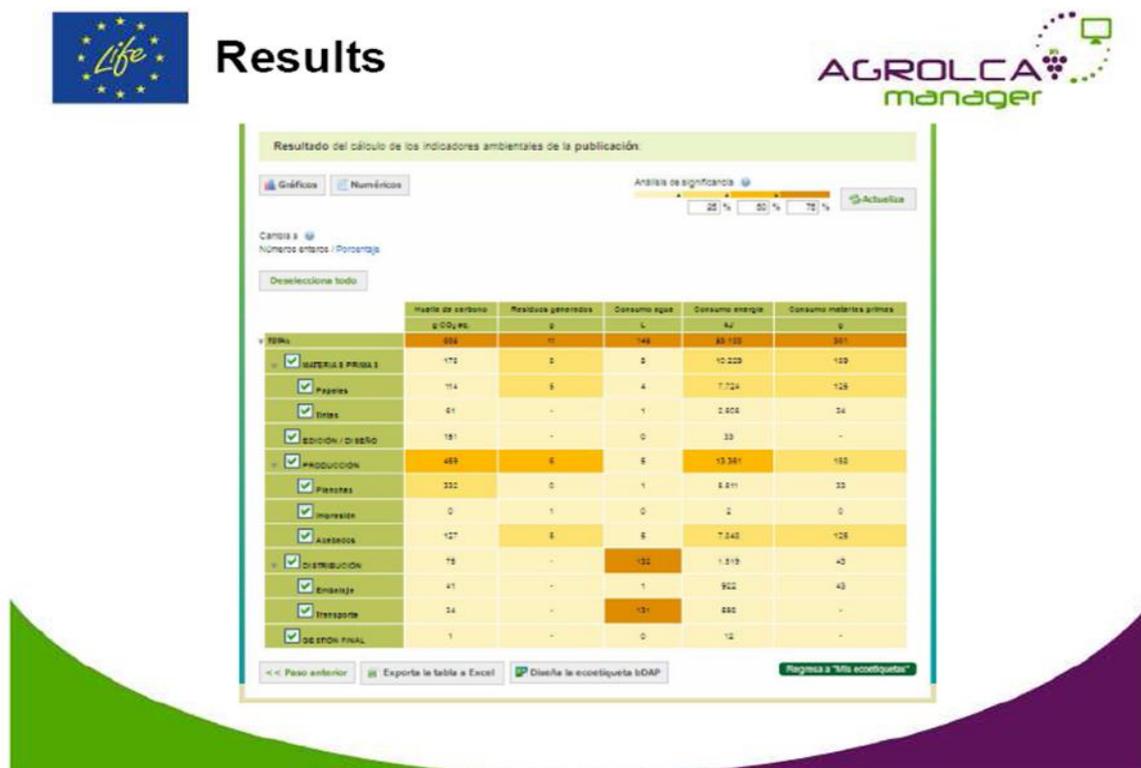


Figura 18. Pantalla de resultados.

Esta estructura se complementa con las **herramientas “ad hoc”** ya desarrolladas para el cálculo de la Huella de Carbono y del conjunto de indicadores en el sector vitivinícola y en agricultura (remolacha azucarera y cultivos hortícolas), con lo que se desarrolló el prototipo sobre esta sólida base de trabajo:

H1: Herramienta para cálculo de la Huella de Carbono en vitivinicultura



Figura 19. Herramienta para el cálculo de la HC en el sector vitivinícola.

H2: Herramienta para cálculo de la Huella de Carbono en agricultura.



Figura 20. Ejemplo de una de las pantallas de la herramienta de HC del sector agrícola.

Indicadores ambientales en AGROLCAmanager

Se han definido los siguientes indicadores/grupos de indicadores:

1. Huella de Carbono

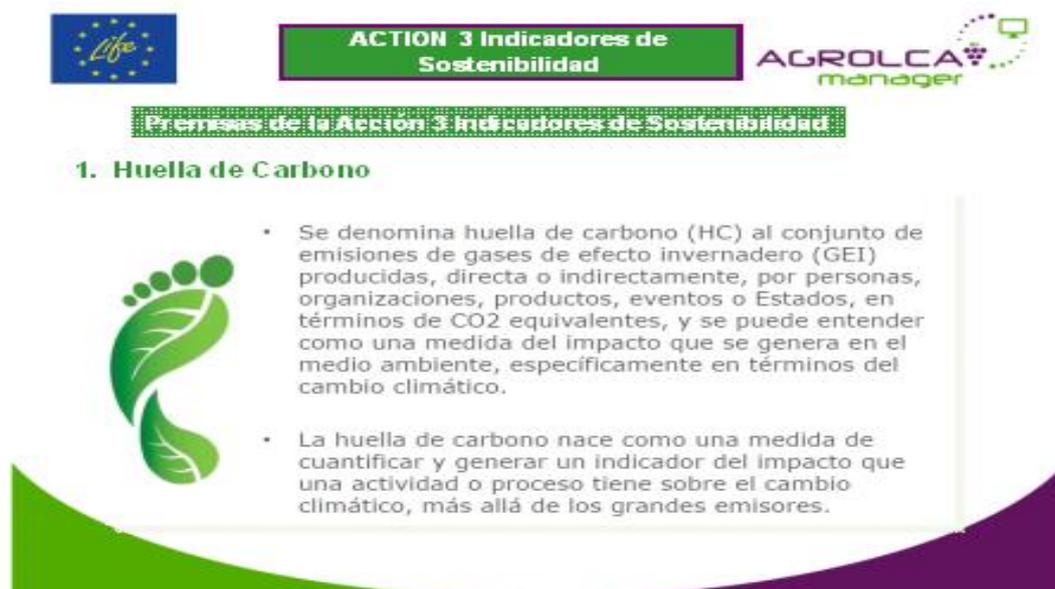


Figura 21. Definición del indicador de HC.



- Metodología para el cálculo de la huella de carbono (PAS 2050):

Emissiones Directas (**Alcance 1**) - Emissiones Indirectas - (**Alcance 2**) - Otras Emissiones Indirectas (**Alcance 3**).

- **Alcance 1:** consumo de combustibles asociados a fuentes de combustión móvil y fija. Emissiones de N₂O y CO₂ derivadas de la gestión del suelo (IPCC 2006: Cap.11.)

- **Alcance 3:** Producción y transporte de los insumos: fertilizantes minerales, semillas, fitosanitarios, etc.

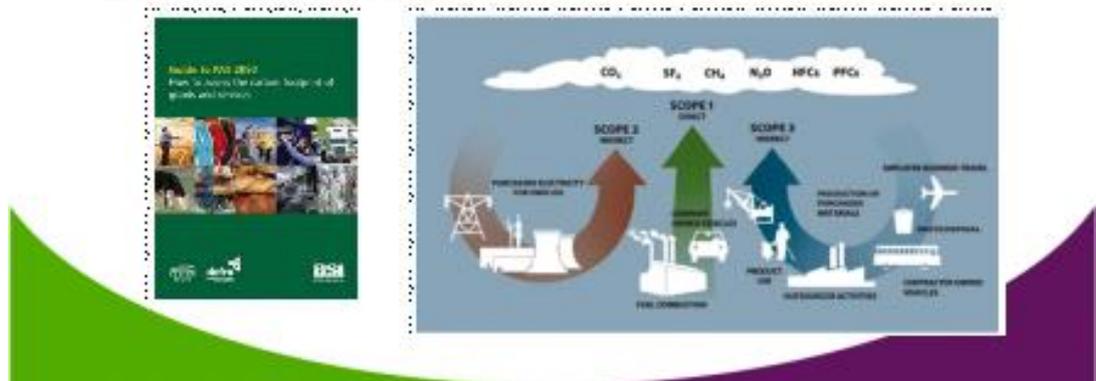


Figura 22. Metodología para el cálculo de la HC.

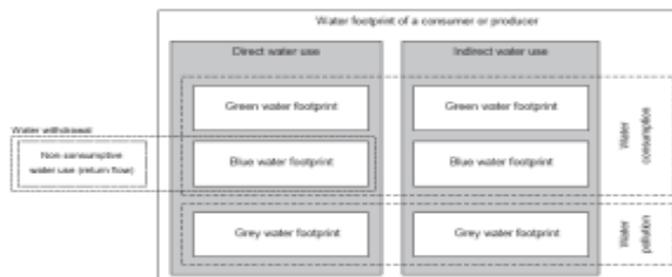
2. Huella Hídrica



Huella hídrica



Definición: "El volumen total de agua dulce utilizada por personas, empresas o países para producir y consumir o utilizar bienes y servicios"



• **Agua azul:** El agua en estado líquido que circula en los ríos y acuíferos. Consumo de recursos de agua dulce a través de la cadena de suministro de un producto. Cultivos Regadío.

• **Agua verde:** Agua en forma de humedad del suelo y evaporación. Cultivo secano.

• **Agua gris:** Volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes basados en estándares de calidad de agua ambiental.

Figura 23. Definición del indicador de la HH.

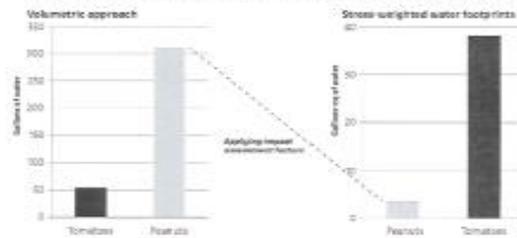


$$WF_{proc} = WF_{proc,green} + WF_{proc,blue} + WF_{proc,gray} \quad [\text{volume/mass}]$$



Tras el cálculo de la Water Footprint ("Water Footprint Network. Water Footprint Assessment"), el siguiente paso consiste en analizar su impacto en un lugar concreto, o lo que es lo mismo: "Water Stress Footprint"

Para el cálculo del Water Stress Footprint: E/O/EE: 14046 referencia.



Fuente: The Water Impact Index and the First Carbon-Water Analysis of a Major Metropolitan Water Cycle. White Paper, Veolia Water

© 2012 DNV Business Assurance. All rights reserved. www.dnvbusinessassurance.com



Figura 24. Metodología de cálculo del indicador de la HH.

3. Indicadores de la PTAS

Emisiones de CO₂: cuantificación de las emisiones de carbono producidas por el gasto de combustible agrícola para producir un kilogramo de producto.

C1 (kg producto/t de CO₂) = los kilogramos de producto obtenidos de cada cultivo en función de las toneladas emitidas de carbono equivalente

Sólo se tienen en cuenta las emisiones directas producidas por el consumo de combustible empleado en las principales operaciones agrícolas. Se relaciona el consumo de combustible con las emisiones de CO₂ a través de una constante Cte=0,0749 kg CO₂/MJ, según los cálculos de Garrido et al. (2012) en Indicadores de Sostenibilidad de la Agricultura y Ganadería Españolas.

Energía: cuantificación del gasto de energía para producir un kilogramo de producto.

D1 (kg producto/MJ)

Solo se tiene en cuenta el gasto de combustible de la maquinaria agrícola, por tanto, este indicador refleja los kilogramos obtenidos de cada cultivo en función de la energía gastada en combustible por las operaciones agrícolas, desde el laboreo hasta la recolección.

Se deben conocer los itinerarios técnicos de los cultivos y el gasto de combustible en cada una de las operaciones de acuerdo a la metodología detallada en Garrido et al. (2012) en Indicadores de Sostenibilidad de la Agricultura y Ganadería Españolas.

Flujo de Carbono: cuantificación del Balance de Carbono del Cultivo (BCC)

F1 (kg de CO₂/kg de producto) refleja los kilogramos de CO₂ equivalentes obtenidos del balance de carbono del cultivo en función de los kilogramos de producto obtenidos de cada cultivo.

BCC = Absorción-Emisiones (kg CO₂/ha)

Absorción de C en la biomasa del cultivo

$$ABS = BT * MS * (PM_{CO_2}/PM_C)$$

Siendo: BT (kg/ha) = Rendimiento/Índice de cosecha

MS = Materia Seca

IC = Rendimiento/Biomasa producida

Emisiones de CO₂ del combustible utilizado en las operaciones agrícolas

$$EMI (kg CO_2/ha) = E (MJ/ha) * Cte (0,075 kg CO_2/MJ)$$

En la Tabla 2 se resumen los 15 indicadores que calcula la herramienta.

Tabla 2. Listado de indicadores ambientales que calcula la herramienta.

Indicadores	Unidad
Huella de Carbono	kg eq. CO ₂
Huella Hídrica	m ³
Agua verde	m ³
Agua azul	m ³
Agua gris	m ³
Huella de estrés hídrico (WSF)	m ³
Emisiones de CO ₂	kg eq. CO ₂
Flujo de CO ₂	Kg eq. CO ₂
Energía	MJ
Presión fitosanitaria	Número de tratamientos
Ecotoxicidad agua dulce	kg eq. de 1,4 Diclorobenceno
Ecotoxicidad agua marina	kg eq. de 1,4 Diclorobenceno
Ecotoxicidad terrestre	kg eq. de 1,4 Diclorobenceno
Toxicidad humana	kg eq. de 1,4 Diclorobenceno

En la última fase de definición del prototipo, primer trimestre del 2014, HAZI empieza a trabajar en la definición de los campos comunes y desplegados comunes que el Diario de Labores y AGROLCAMANAGER deben compartir para que sea posible el volcado de los datos del Diario de Labores a la herramienta.

Respecto a los indicadores de progreso definidos para esta acción se encontraban el incorporar un total de 45 inventarios (27 en el sector vitivinícola y 18 en el sector hortícola. Como se ha comentado en la acción 2, se han definido 54 procesos y todos ellos han sido incorporados en la herramienta. Concretamente se han introducido, 30 procesos para el sector vitivinícola y 8 por el cultivo de la remolacha y cada uno de los cultivos hortícolas (lechuga iceberg, radicchio, acelga y espinaca), cumpliendo así con los indicadores de progreso definidos. Otro indicador era la obtención del prototipo que como se ha comentado en esta misma acción se definió dentro del periodo previsto.

En cuanto a las dificultades encontradas cabe destacar la definición de las cuestiones que deben plantearse al usuario para obtener la información con suficiente precisión. El sector agrícola es un sector reticente a estas aplicaciones por la gran cantidad de datos que solicitan. Por tanto, se ha hecho especial hincapié en simplificar y adaptar las preguntas necesarias a los términos utilizados por los agricultores para asegurar el uso de la herramienta.

Action 4: Validation and improvements

El objetivo de esta acción, en la cual han participado todos los socios, ha sido validar el prototipo desarrollado en la fase anterior comprobando su adecuado funcionamiento, la incorporación de todos los procesos identificados, la lógica de los resultados obtenidos mediante su contraste en sistemas de los que NEIKER y HAZI disponen de valores en campo, así como información de otros grupos y la bondad de la comparación de sistemas de producción basados en MTDs.

Tal y como se ha indicado en la descripción de la Acción 2.2, la adaptación al prototipo del Diario de Labores se ha realizado en el marco de esta Acción 4 de validación, ya que se consideró más adecuado trabajar con el prototipo definitivo, aunque en la última fase de la Acción 3 también se ha trabajado en la primera etapa de adaptación. Desde el inicio del proyecto se ha querido hacer especial hincapié en facilitar la introducción de los datos en la aplicación informática. Tanto NEIKER como HAZI por su experiencia han sido conscientes de que el principal problema de este tipo de herramientas es la gran cantidad de datos que el usuario debe introducir. El sector agrícola se muestra muy reticente a todo lo que conlleve una suma de trabajo ya que, por lo general, consideran que son muchos los trámites burocráticos que tiene que cumplir. Siendo conscientes de este problema, HAZI se ha encargado de adaptar el Diario de Labores electrónico del País Vasco, que a su vez se alinea con el diario de labores que la Comisión Europea impulsa. Con esta adaptación se ha logrado que el Diario de Labores del País Vasco incorpore todos los datos necesarios para poder calcular los indicadores de la herramienta AGROLCAManager. Así, un usuario que tenga este Diario de Labores cumplimentado clicando en la opción de AGROLCAManager va a poder obtener todos los indicadores ambientales, además de una serie de pautas de mejora e información de la legislación que aplica en cada caso. Sin ninguna duda, este punto hace que la herramienta sea diferente al resto de herramientas y asegura el uso de la misma

Teniendo en cuenta los objetivos la Acción 4 se divide en las siguientes subacciones:

4.1 Implementation. The LCA tool will be incorporated to the collaborating partners in the project, in such a way that testing its functioning will be done.

Antes de empezar con la validación real correspondiente a los datos proporcionados por los diferentes stakeholders, del 1 de abril al 30 de junio del 2014 se procedió a una fase de validación interna, cuyo socio responsable fue IK-ING aunque participaron todos los socios del proyecto. Esta subacción se divide en las siguientes fases:

1. NEIKER elaboró una **hoja de cálculo** para cada uno de los cultivos a estudiar, que llevaban incorporados todos los cálculos. Para una correcta validación, el resultado de cada uno de los indicadores se desglosó en los mismos apartados que muestra la herramienta, de tal manera que permitía conocer con exactitud de dónde provenían los errores en caso de no coincidir el resultado final. Estas hojas de cálculo se mostraron y pusieron a disponibilidad del resto de socios en diversas reuniones técnicas, de este modo se aseguró que todos los socios utilizaban las mismas hojas de cálculo. En la siguiente figura se presenta un ejemplo de la hoja de cálculo elaborada para la validación de la HC con los resultados obtenidos por las dos vías (hojas de cálculo y herramienta).

FASE	MAQUINARIA	CONSUMIBLE	CANTIDAD	UNIDAD	FE	RESULTADO (kg CO2)	RESULTADO AGROLCA (kg CO2)
PREPARACIÓN DEL SUELO	Arado de vertedera	gasoil	32,1	L	3,076	98,7396	
	Grada de púas	gasoil	21,4	L	3,076	65,8264	
Subtotal						164,6	164,6
SIEMBRA	Sembradora 60-80 cv	gasoil	13,5462	L	3,076	41,668112	
		Semilla	2,8462	kg	2,0598	5,86260276	
Subtotal						47,5	47,5
ABONADO	Abonadora centrífuga 60-80 cv	gasoil	3,852	L	3,076	11,848752	
		Fertilizante mineral (NAC)	616,32	kg	10,333	6368,551661	
	Abonadora centrífuga 60-80 cv	gasoil	3,852	L	3,076	11,848752	
		Fertilizante mineral (NAC)	729,74	kg	10,333	7540,542071	
	Abonadora centrífuga 60-80 cv	gasoil	3,852	L	3,076	11,848752	
		Carbocal	25038	kg	0,44	11016,72	
Subtotal						24961,4	24961,1
FITOSANITARIOS	Pulverizador 600-1000 L	RODER	2,14	kg	4,4211	9,4610684	
		gasoil	2,2898	L	3,076	7,0434248	
		PYRAMIN DF	2,14	kg	6,6697	14,273051	
	Pulverizador 600-1000 L	TENDER	1,07	kg	5,1305	5,489635	
		RODER	1,07	kg	4,4211	4,7305342	
		gasoil	2,2898	L	3,076	7,0434248	
	Pulverizador 600-1000 L	TENDER	0,642	kg	5,1305	3,293781	
		BETOSIP DUPLO	1,284	kg	3,2835	4,21603968	
		LONTREL SUPER	0,7062	kg	4,3609	3,079685235	
		SPYRALE	2,247	kg	5,0307	11,30403908	
		gasoil	2,2898	L	3,076	7,0434248	
		THIOVIT JET	14,1454	kg	5,0307	71,16161742	
	Pulverizador 600-1000 L	VONDOZEB GD	5,6496	kg	3,9555	22,3469928	
		DASKOR	2,8248	kg	3,6685	10,3627788	
		ESCOLTA	0,8346	kg	5,6662	4,728998001	
	Pulverizador 600-1000 L	gasoil	2,2898	L	3,076	7,0434248	
		PONCHO BETA	2,14	kg	10,005	21,4107	
	Subtotal						214,0
RIEGO	Bomba	Gasoil	312,12	L	3,076	960,1	960,1
OTRAS LABORES	Cultivador de brazos pesada/baja 80	gasoil	17,12	L	3,076	52,66112	
	Cultivador de brazos pesada/baja 80	gasoil	17,12	L	3,076	52,66112	
Subtotal						105,3	105,3
RECOLECCION	Arrancadora-hileradora >180 cv	gasoil	19,9662	L	3,076	61,4160312	
	Deshojadora de remolacha elevada	gasoil	21,4	L	3,076	65,8264	
	Cargadora de remolacha elebada 80	gasoil	17,12	L	3,076	52,66112	
	Remolque 60-80 cv	gasoil	21,4	L	3,076	65,8264	
Subtotal						245,7	245,7
RESIDUOS		Emisiones FCR	619,8289112	kg N			
		Parte aérea	112,647888	kg N			
		Parte subterránea	19,7133804	kg N			
		Lixiviación FCR	139,461505				
Subtotal						759,3	759,3

Figura 25. Captura de la hoja de cálculo desarrollada para la validación de la HC.

- En una segunda fase se **revisaron y validaron todos los despleables** que se han incorporado a la herramienta AGROLCAmanager con el objetivo de comprobar que todos los factores de emisión asociados son los correctos. Cabe destacar que se ha hecho especial hincapié en crear listados que recogen la maquinaria más representativa utilizada en el sector, así como los fertilizantes, fitosanitarios, distancias de siembra, y cambios en el uso y manejo del suelo. El cálculo de los indicadores ambientales con suficiente robustez requiere de datos que en la mayoría de los casos los agricultores desconocen. Como ejemplo, el consumo de gasoil relacionado con un pase de maquinaria. El agricultor normalmente tiene facturas del gasoil, pero no conoce el consumo desglosado por labores. Cuando se va a calcular un indicador y se van a proponer unas pautas de mejora es necesario conocer el consumo de una forma desglosada. Otro ejemplo puede ser los tratamientos fitosanitarios, para calcular la ecotoxicidad y toxicidad humana la herramienta necesita saber no sólo el nombre comercial de los fitosanitarios aplicados, sino que también su composición. Muchas de estas cuestiones que se desconocen desaniman al usuario y en definitiva hacen que estas herramientas no se usen. Desde el proyecto se ha tratado de introducir unos despleables lo más amplios posibles, que llevan asociados todos los factores y consumos que la herramienta necesita conocer. De esta manera si el usuario no conoce el consumo asociado a una labor, únicamente tiene que elegir, por ejemplo, que máquina ha utilizado, sin la necesidad de introducir el consumo de gasoil para dicha labor. Por tanto el esfuerzo realizado para obtener despleables que

puedan dar respuesta a la mayoría de situaciones ha sido muy grande. En total se han elaborado los siguientes desplegables:

- Para calcular las emisiones debidas al cambio en el stock del carbono de suelo por un cambio en el cultivo, se ha elaborado un listado que cubre seis posibilidades: 1) Paso de forestal a cultivo anual, 2) paso de forestal a cultivo perenne, 3) paso de pradera a cultivo anual, 4) paso de pradera a cultivo permanente, 5) paso de matorral a cultivo anual y por último 6) paso de matorral a cultivo permanente.
 - Para calcular las emisiones debidas al cambio en el stock del carbono de suelo por un cambio en el manejo, se ha elaborado un desplegable con los **8110 municipios españoles**, de tal manera que el usuario elige el municipio, el tipo de cultivo, y cuál ha sido el cambio, ya sea: 1) de labranza completa a reducida o a la inversa 2) aportes de nitrógeno bajo a medios o a la inversa 3) aportes de nitrógenos altos con estiércol a bajos con estiércol o a la inversa. Mediante el símbolo de ayuda que figura en la herramienta el usuario está guiado en todo momento para escoger la opción más idónea.
 - Para asignar un consumo de combustible asociado a cada una de las labores con maquinaria, se ha elaborado un listado que abarca un total de **107 tractores y aperos**. Estos consumos de combustible se han extraído de la base de datos del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía) e INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias).
 - Otro dato importante que se debe considerar por su contribución a las emisiones GEI es el tipo de fertilizantes aplicado. Para ello, se han registrado un total de **45 fertilizantes** y se han calculado las emisiones directas e indirectas de cada uno de los fertilizantes, además de considerar también las emisiones debidas a la fabricación y transporte de los mismos. El usuario también tiene la opción de introducir la composición NPK de un fertilizante si éste no se encuentra en el listado.
 - Por último, se han contemplado tanto las emisiones GEI debidas a la fabricación y transporte de los fitosanitarios así como la ecotoxicidad y toxicidad humana para cada uno de los fitosanitarios autorizados por el MAGRAMA. De esta manera se ha elaborado un listado de **2108 fitosanitarios** ordenados por su nombre comercial. Cada uno de los fitosanitarios lleva asociado su composición y la riqueza de las materias activas. Tanto el cálculo de las emisiones como de la ecotoxicidad y toxicidad humana se han calculado por materia activa, pero el usuario no tiene que introducir la composición del fitosanitario, con el nombre comercial es suficiente. Para facilitar la elección del fitosanitario entre los 2108 fitosanitarios se han filtrado todos los fitosanitarios por el tipo de producto, ya sea; acaricida, atrayente, cicatrizante, coadyuvante, feromona, fitorregulador, fungicida, herbicida, insecticida, molusquicida o nematocida.
3. Una vez de haber validado y revisado los cálculos y todos los desplegables, se ha procedido a la búsqueda de **rangos estándar** para los indicadores calculados y para cada uno de los cultivos. En el caso de la Huella Carbono se han definido los rangos estándar según Ingo Klenk et al. (2012)³ para el sector de la remolacha (Figura 21), con los datos obtenidos en el proyecto +Vino-CO2 para el sector vitivinícola (Certificación de 13 vinos procedentes de 13 bodegas españolas en HC). No se han encontrado valores certificados

³ Ingo Klenk, Birgit Landquist and Oscar Ruíz de Imaña. 2012. The Product Carbon Footprint of EU Beet Sugar. Sugar Industry Journal. 62. 137.

en HC para el sector hortícola, pero teniendo en cuenta que la mayor parte de las fases de cultivo son similares a los sectores anteriores se ha llevado a cabo una comparación exhaustiva de cada una de las fases definidas. Para definir los rangos estándar del indicador de la HH nos hemos basado en la base de datos WaterStat, donde se dan valores medios de la HH verde, azul y gris por cultivo y provincia⁴. Por último, los rangos de los indicadores de la PTAS se han comparado con los resultados obtenidos por la propia plataforma⁵.

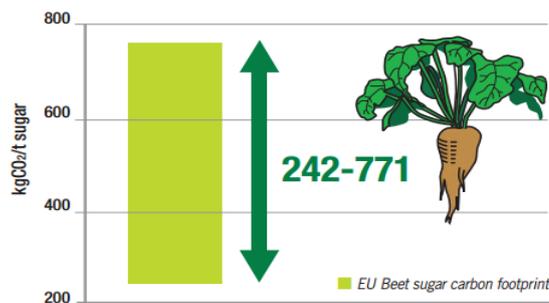


Figura 26. Rango del indicador de la HC para el sector de la remolacha en la UE.

4.2 and 4.3. Validation in wine making industry and in agricultural farms.

Se detallan conjuntamente las Acciones 4.2 y 4.3 ya que la metodología de trabajo que se ha seguido ha sido idéntica.

A partir del 1 de julio hasta el 15 de noviembre se procedió a la validación con todos los datos que se habían recopilado en las acciones anteriores (Acciones 1 y 2). Se han utilizado las hojas de cálculo validadas internamente y se ha procedido a introducir datos agrupados de 15 bodegas, 51 cuadernos de campo de remolacha y 5 cuadernos de campo de horticultura. NEIKER ha validado los resultados del sector de la remolacha, IK-ingeniería del sector vitivinícola y HAZI del sector hortícola. Como consta en la propuesta del proyecto la validación del sector vitivinícola quedaba a cargo de NEIKER, pero al introducir un nuevo sector al proceso se decidió que IK-ingeniería fuese el encargado de validar la parte vitivinícola ya que habiendo participado en el proyecto +Vino-CO₂, conocen a la perfección las especificidades del sector. Además, se han superado notablemente los indicadores de progreso definidos para esta acción, ya que se preveía una única validación para el sector vitivinícola y otra para el sector hortícola. En las siguientes figuras se muestran unos pantallazos que muestran ejemplos de las validaciones de los indicadores en los diferentes sectores estudiados. Esta acción de validación supera con creces los indicadores de progreso esperados que se definieron en una validación para el sector vitivinícola y otra para el sector hortícola.

⁴ <http://www.waterfootprint.org/?page=files/WaterStat-ProductWaterFootprints>

⁵ http://www.agriculturasostenible.org/v_portal/apartados/apartado.asp?te=2295

Validación HC

Superficie		13,13					
Apartado	Consumible	Cantidad	Unidad	Factor de emisión	Kg CO2	Apartado (KgCO2)	AGROLCA
Preparación del suelo	gasoil	853,45L		3,076	2625,2122	2.625,21	2.623,80
Siembra	gasoil	196,95L		3,076	605,8182	1.324,82	1.325,00
	Semilla	525,2kg		1,369	718,9988		
ABONADO	gasoil	196L		3,076	602,896	99462,11	99462,11
	Fertilizante 12-12-27	6565kg		1,625	10670,5822		
	NAC (27%)	3939kg		10,333	40702,4439		
	NAC (27%) (cobertera)	4595,5kg		10,333	47486,1845		
HERBICIDA	Glifosato 36%	39,390L		3,799	149,659942	203,55	203,6
	Lenacilo 80%	10,504kg		5,131	53,890772		
FITOSANITARIOS	gasoil	118,17L		3	354,51		
	Decis Protech	6,565kg	0,25				
	Mojante Agral	19,695kg	2,4				
	Karate Zeon	2,626kg	1,4				
	Alexin	78,78kg	6,4				
	Sofocrop	32,825kg	0,0				
SULFATO DE HIERRO	Sulfato de hierro	200kg	2,4				
RECOLECCIÓN	gasoil	984,75L		3	2954,25		
RESIDUOS	Parte aérea	115,21575kg					
	Parte subterránea	0kg					
	Emisión						
	Lixiviación						
RIEGO	gasoil	360L		3	1080		
LABOREO POST-COSECHA	gasoil	590,85L		3	1772,55		
TOTAL							

Validación HH

	Resultado	Resultado AgroLCA
Superficie (ha)	13,13	13,26
Superficie (m2)	131300	132600
Rendimiento (kg/ha)	1000	1000
Precipitación efectiva (mm/ha)	29	89
Hllverde (m ³ /ton)	294	886
Hllbaria (m ³ /ha)	294	886
Riego neto (mm/ha)	3000	3000
HHazul = Riego neto (m ³ /ton)	30000,0	30000,0
HHazul = Riego neto (m ³ /ha)	30000,0	30000,0
N fertilizantes (kg N/ha)	168	
A (% del N leaching-runoff-10% de los kg N/ha/campaña)	0,02	0,02
Hoekstra and Chapagain, 2008 (Cmax (mg/I/N-NO3))	11,3	11,3
Cn (mg/I/N-NO3)	0	0
HHgris (m ³ /ton)	1482,30	1482,30
HHoris (m ³ /ha)	1482,30	1482,30

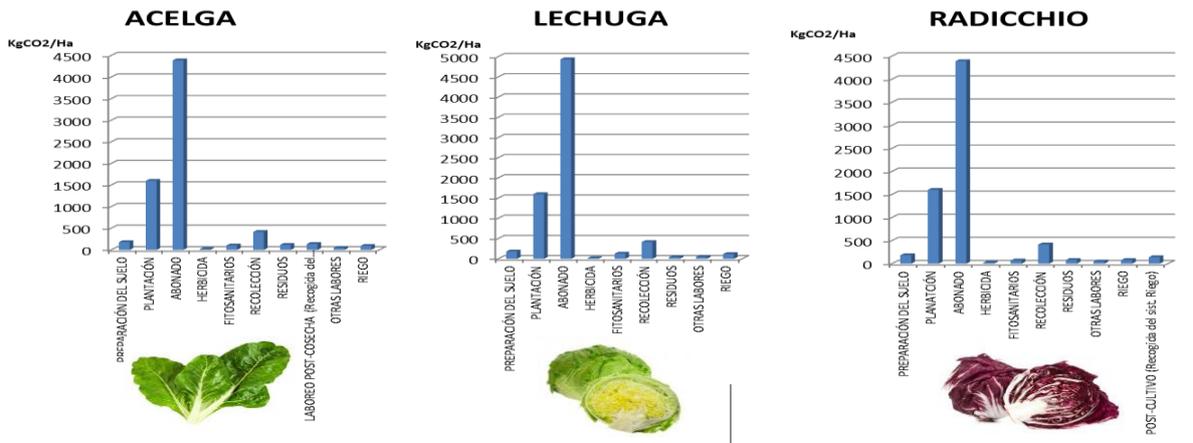


Figura 27. Hojas de validación de los indicadores de HC y HH para el sector hortícola y resultados de la HC para una explotación de acelga, lechuga y radicchio.

INDICADORES DE LA PTAS	
Energía consumida por kg de cultivo analizado debido al consumo directo de combustible.	
Consumo de gasoil	354,93 L/Ha
Densidad	0,84 kg/L
Poder calorífico	38,65 MJ/L
Rendimiento	19368,42 kg producto/ha
D1	1,41 kg producto/MJ
1/D1	0,71 MJ/kg de producto
Emisiones de CO2 derivadas del consumo de combustible en la	
C1	0,10586416
1/C1	0,0094
Emisiones producidas por kg de cultivo analizado. Indica la diferencia entre el CO2 absorbido por el cultivo analizado y las emisiones de CO2 debidas al consumo directo de combustible.	
BT	21520,4678 biomasa anual producida
MS	0,74 materia seca
PM CO2/PMC	3,66666667 relacion peso molecular
ABS	58392,2027 kg de CO2/ha
E	13718,1055 MJ/ha
cte	0,075 kg de co2/MJ
EMI	1028,85731 kg de CO2/ha
BALANCE DE CARBONO BBC	60077279,9 kg de CO2/ha
F1	3101,81608 kg de CO2/kg de producto

Gráfico 274. Indicadores directos de flujo de CO2 en el viñedo de mesa

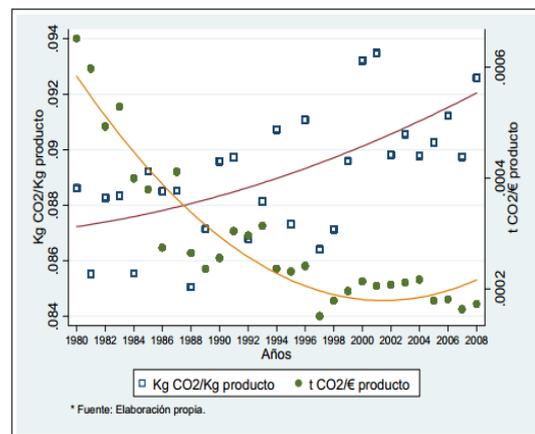


Figura 28. Ejemplo de validación del indicador flujo de CO2 en el sector vitivinícola.

FITOSANITARIO	CANTIDAD	AGUA DULCE	AGUA MARINA	TERRESTRE	HUMANA
TORNADO	16,44	0,732840948	0,759689112	0,016551956	44,476118
CLORTAN 50	8,22	0,5436297	0,455799	0,018862023	27,51932
ETOFUMESATO 50 MASSO SL	4,11	0,27181485	0,2278995	0,009431012	13,759663
TORNADO	8,22	0,366420474	0,379844556	0,008275978	22,238055
ETOFUMESATO 50 MASSO SL	2,466	0,16308891	0,1367397	0,005658607	8,255798
BETOSIP SE	9,864	0,208753805	0,175026816	0,007243017	10,567421
TORNADO	8,22	0,366420474	0,379844556	0,008275978	22,238055
ETOFUMESATO 50 MASSO SL	2,466	0,16308891	0,1367397	0,005658607	8,255798
BETOSIP SE	9,864	0,208753805	0,175026816	0,007243017	10,567421
VENZAR	4,11	0,43490376	0,3646392	0,015089618	22,015461
DUAL GOLD	8,22	1,043769024	0,87513408	0,036215084	52,837107
PUNCH CS	4,11	0,173036138	0,140152028	0,003819269	8,0439378
MANCOTAN 80 PM	32,88	5,4856992	5,22160704	0,032585395	349,73798
DASKOR	12,33	0,94886748	0,451702152	0,001431636	21,844835
SPYRALE	8,22	0,438358215	0,355051803	0,010424357	20,37797
MANCOTAN 80 PM	32,88	5,4856992	5,22160704	0,032585395	349,73798
DASKOR	12,33	0,94886748	0,451702152	0,001431636	21,844835
PONCHO BETA	8,22	1,7252136	0,82127664	0,028632726	39,717885
TOTAL 1,4 DCB kg		19,70922597	16,72948189	0,249415313	1054,0356
TOTAL 1,4 DCB kg/kg tipo		2,23136E-05	1,89401E-05	2,82373E-07	0,0011933
TOTAL 1,4 DCB kg/ha		2,397716055	2,035216775	0,030342495	128,22818
AGROLCA TOTAL					
INDICADOR	Agua dulce	Agua marina	Terrestre	Humana	
UNIDADES	kg eq. de 1.4 Diclorobenceno	le 1.4 Diclorot	de 1.4 Diclorob	kg eq. de 1.4 Diclorobenceno	
TOTAL	0	0	0	0	
CAMBIO USO/MANEJO SUELO	0	0	0	0	
CULTIVO	19	16	0	1026	
- Preparación del suelo	0	0	0	0	
- Siembra	0	0	0	0	
- Abonado / Enmienda	0	0	0	0	
- Tratamientos malas hierbas	0	0	0	0	
- Tratamientos fitosanitarios	19	16	0	1026	

Figura 29. Ejemplo de validación de los indicadores de ecotoxicidad y toxicidad humana utilizando los datos de un cuaderno de campo de AIMCRA.

4.4 Fine-tuning.

Esta subacción hace referencia a corregir todos aquellos errores que se han ido identificando a lo largo de todo el proceso de validación, ya sea la validación interna o la validación externa. Estos errores se han ido corrigiendo simultáneamente, por ello esta subacción empezó con la corrección el 1 de abril del 2014 y finalizó el 30 de octubre del 2014. El socio responsable de esta acción ha sido IK-ING aunque todos los socios hayan participado en la misma.

4.4.1 Adaptación al prototipo del Diario de Labores electrónico del Gobierno Vasco adaptado por HAZI.

El poder volcar el Diario de Labores electrónico a la herramienta es sin duda la característica que asegura un mayor uso de la herramienta, que irá en aumento según sean más los agricultores que tengan este cuaderno cumplimentado de una forma electrónica. Esta acción comenzó en la última fase del desarrollo del prototipo (febrero 2014) y finalizó el 15 de junio del 2014. Para que este volcado sea posible ha sido necesario seguir los siguientes pasos:

1. Una vez identificados los campos comunes que deben coincidir en los dos programas fue necesaria la adaptación del Diario de Labores electrónico, añadiendo nuevos campos para el registro de datos que no se contemplaban, como por ejemplo el consumo de combustible. Además ha sido necesario la unificación de los desplegables de fertilizantes y fitosanitarios para que los dos programas utilicen los mismos desplegables. Por último, se ha añadido la opción de “EVALUACION AGROLCA” para pasar del Diario de Labores a la Herramienta AGROLCAmanager (Figura 30). El socio responsable de esta subacción ha sido HAZI.

INTRODUCCIÓN DE DATOS DESDE EL DIARIO DE LABORES

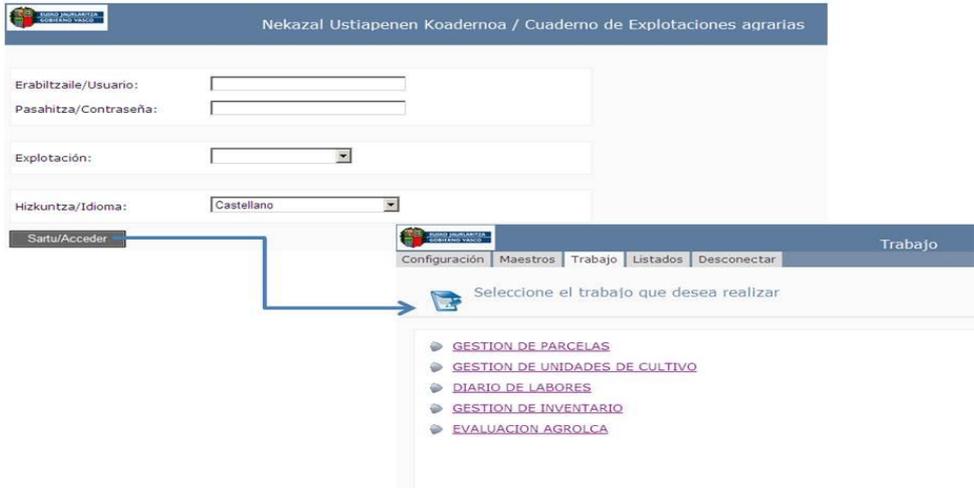


Figura 30. Imagen del Diario de Labores electrónico del Gobierno Vasco con la opción de “EVALUACION AGROLCA”.

2. Desarrollar una Hoja Excel con los campos comunes que el Diario de Labores y la herramienta AGROLCAmanager deben compartir. Este trabajo se ha realizado entre SIMPPLE y HAZI.
3. Después de la adaptación del Diario de Labores se consiguió el volcado de todos los datos que se registran en el Diario de Labores a la hoja Excel previamente definida (Figura 31).

Excel que se genera con los datos introducidos desde el Diario de Labores

SECCION	Sub-sección / Fase	Casilla	Dato 1	Dato 2	Dato 3	Dato 4	Dato 5	Dato 6	Unidades	Tipo dato	Long. agraria (m²)	Obligatorio	Comentarios	
AGRI CULTO	Explotaciones	Nombre explotación	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Código explotación	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Parcela	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Parcela	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
Nueva explotación	Edita esta explotación	Nombre explotación	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Código explotación	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Parcela	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Parcela	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
Fases	Preparado	Fuente	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Fase	Fuente	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)
		Labor	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)
		Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Preparación del suelo	Fuente	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)
		Labor	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)
		Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
		Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
Siembra / Plantación	Fuente	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Labor	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
	Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
Siembra	Fuente	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Labor	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
	Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
Abarrota / Enmienda	Fuente	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Labor	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
	Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
Trasplante entre bloques	Fuente	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Labor	XXXXXXXXXXXX								Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)	
	Fecha de realización	XXXXXXXXXXXX							Fecha	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		
	Comentarios específico de esta labor	XXXXXXXXXXXX							Texto	250 m²	SI	Long. Agraria (m²)		

Figura 31. Excel que se exporta desde el Diario de Labores con todos los datos necesarios para el cálculo de los indicadores dentro de la herramienta AGROLCAmanager.

4. Por último, en la etapa final SIMPPLE programó la herramienta AGROLCAmanager de modo que es posible importar esta hoja Excel que se obtiene del Diario de Labores. La validación de la importación ha sido realizada por HAZI.

Para la adecuada ejecución de las labores realizadas por HAZI en esta acción, se ha contado con la entidad de asesoramiento de explotaciones agrarias SERGAL mediante una subcontratación. Dicha entidad de asesoramiento es una estructura que está en contacto directo con las explotaciones y muy conocedora del diario de labores electrónico, por lo que

además de apoyar en la validación e interpretación de los datos base proveniente de las explotaciones, es una manera de difundir la herramienta entre los técnicos asesores.



Figura 32. Apartado de la herramienta AGROLCAmanager donde el usuario tiene la opción de importar la Hoja Excel exportada del Diario de Labores.

Entre las dificultades encontradas dentro de la Acción 4 se encuentra el tratamiento de la cantidad de datos que se han generado a través de todos los desplegables. Validar la formulación y el uso correcto de dichos desplegables ha supuesto un esfuerzo considerable. Por otro lado, ha sido necesaria la ampliación del trabajo de SIMPPLE para desarrollar el módulo de importación de datos desde un fichero generado por el Diario de Labores hasta la herramienta AGROLCAmanager.

El enlace del Diario de Labores y la herramienta AGROLCAmanager además de la amplia validación de los sectores asegura el uso de la herramienta una vez finalizado el proyecto. Con estos dos aspectos respondemos al rechazo que el sector agrario muestra cuando se le presentan este tipo de herramientas, y además se ha logrado que los procesos y desplegables incorporados sean ampliamente representativos. Por último, como el archivo que se vuelca es una Hoja Excel con unos campos definidos, en un futuro el volcado de los Diarios de Labores impulsados por otras Comunidades va a ser sencillo, una simple adaptación que responda a la hoja Excel será suficiente. De la misma manera, cualquier agricultor que no tenga el Diario de Labores electrónico pero que quiera tener un buen registro de sus labores puede utilizar esta Hoja Excel como cuaderno y una vez cumplimentada podrá volcar todos los datos a la herramienta, así el registro puede cumplir con más de un objetivo.

4.4.2 Validación de las cubiertas vegetales en viticultura.

A raíz de la jornada de transferencia de resultados del ensayo demostrativo de cubiertas vegetales en el viñedo Costanillas, el técnico de la Bodega Gil Berzal contactó con NEIKER para mostrar su interés en probar esta técnica de manejo. Así, el 19 de mayo de 2014 se sembró cebada en las calles de uno de sus viñedos y ha sido asesorado por NEIKER en el manejo del viñedo durante el ciclo de cultivo. Los resultados que se han obtenido de esta experiencia han permitido conocer el efecto de la cubierta vegetal desde un punto de vista práctico, llevando a cabo las prácticas habituales de la bodega tanto en lo referente al cultivo

como a la bodega. Estos resultados dan un valor añadido al proyecto, puesto que se han demostrado las ventajas e inconvenientes desde el punto de vista de un caso real, sin ninguna modificación de las labores que conllevan los ensayos experimentales. Como se ha comentado dentro de la Acción 2.2 esta práctica ha quedado totalmente validada, ya que el viticultor a partir de los resultados obtenidos ha decidido incorporar cubiertas vegetales en todos sus viñedos. A continuación se muestra una imagen del viñedo con cubierta vegetal (Figura 33).



Figura 33. Viñedo de la Bodega Gil Berzal con cubierta vegetal.

5.2 Dissemination actions

5.2.1 Objectives

El principal objetivo de esta tarea ha sido asegurar la divulgación de los resultados del proyecto tanto a nivel local, como regional, nacional y europeo. El desarrollo de esta acción se ha llevado a cabo de acuerdo a la planificación prevista, realizándose actuaciones dentro de las acciones 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 y 5.6.

5.2.2 Dissemination: overview per activity

A continuación se incluye una descripción más detallada de las actividades realizadas dentro de esta acción:

ACTION 5.1: PROJECT WEB SITE

Dentro de esta acción NEIKER ha desarrollado la página Web del proyecto (<http://www.agrolcamanager.com>) en tres idiomas (castellano, euskera e inglés) con una afluencia de 5045 visitantes. Este sitio Web facilita la difusión y conocimiento del proyecto y sus resultados. Es el elemento central que sirve, no sólo para ofrecer información directa, de los objetivos del proyecto, la organización, los socios, etc., sino también como herramienta de difusión y alojamiento de otros materiales, como por ejemplo, el material de referencia, las publicaciones, los folletos, el logotipo, y el informe.

Esta información se ha actualizado semestralmente y se ha habilitado un espacio para informar sobre actos y eventos, así como un acceso específico para la prensa y los medios de comunicación, lo que facilita el trabajo con el grupo destinatario y recoge los impactos generados en los medios de comunicación con una periodicidad cuatrimestral.

En segundo lugar, tiene un área con la funcionalidad de acceso restringido a los socios del proyecto, para facilitar la comunicación interna entre los mismos y ha servido como repositorio de documentos que utilizamos para la gestión y comunicación del proyecto (plantillas, informes o planes de trabajo).

Los socios del proyecto han incluido un acceso desde las webs de su empresa a la Web del proyecto.

ACTION 5.2: TECHNICAL PUBLICATIONS, LEAFLETS & BROCHURES

Dentro de esta acción, se ha llevado a cabo el diseño del folleto presentación del proyecto que recoge los fines, duración, objetivos y socios del proyecto. Este elemento ayuda a implicar a la gente en el proyecto y dar a conocer los logros que el proyecto ha tratado de conseguir. Se han impreso 200 copias en castellano/inglés y la versión digital se ha colgado en la Web para facilitar su accesibilidad a usuarios y colectivos de interés. Se ha cumplido con las previsiones de 300 copias que figuran en la propuesta del proyecto.

ACTION 5.3: PRESS CAMPAIGNS

Se han dirigido varias acciones de medios de comunicación a nivel local, regional y estatal, con el fin de obtener un mayor alcance y potencial de distribución del proyecto.

El trabajo desarrollado con los medios de comunicación se ha realizado a dos niveles:

- Notas de prensa para medios locales y regionales. Se han enviado 3 notas de prensa. El impacto en los medios de comunicación se ha recogido en la Web a través de dossieres de prensa escrita y digital cuatrimestrales. Estaba prevista una nota de prensa anual, por lo que se ha cumplido con las previsiones.
- Artículos de divulgación: Se han preparado, enviado y publicado 6 artículos divulgativos en prensa especializada para dar a conocer el proyecto, 2 en revistas sectoriales regionales, 3 en revistas sectoriales nacionales y uno en una revista internacional.

Como resultado de estas acciones de comunicación se han obtenido los siguientes impactos:

- Medios digitales: 71 medios han publicado alguna noticia
- Medios escritos: 10 impactos en revistas y periódicos
- Radio: 2 entrevistas en diferentes emisoras
- Televisión: 2 canales han realizado un video del proyecto con 3 pases del mismo en cada una de las emisoras.

ACTION 5.4: LAYMAN'S REPORT

En la última fase del proyecto (último trimestre del 2014), NEIKER ha elaborado el informe Layman's Report tanto en español como en inglés. En este informe se ha resumido en 10 páginas cuales han sido los objetivos del proyecto, las actividades, se ha descrito someramente la herramienta y por último se ha hecho un breve resumen de los resultados obtenidos. Se han impreso 80 copias en español y 20 en inglés.



Figura 34. Imagen de la versión en español e inglés del Layman's report.

ACTION 5.5: NOTICE BOARDS

Se han elaborado e instalado tres tipos de carteles:

- **Cartel en papel.** Se trata de un elemento informativo sobre el proyecto y los socios que lo gestionan, cuya utilidad es informar y divulgar el proyecto. Se han colocado en las paredes de los centros de trabajo de los socios y en las jornadas y eventos organizados. Su versión digital también se encuentra en la Web.



Figura 35. Cartel informativo del proyecto.

- **Paneles informativos interiores.** Se han elaborado y colocado dos modelos, uno para bodegas colaboradoras y otro para la empresa hortícola. Estos paneles sirven para informar sobre el proyecto y la participación de los colaboradores en el mismo, y además de utilizarse en la entrada de las empresas se han usado para la divulgación en jornadas. Son carteles en soporte desmontable y enrollable, fácil de transportar.
- **Paneles informativos exteriores.** Se ha diseñado y fijado en las fincas de producción de cultivos hortícolas implicadas en el proyecto, así como en una de las parcelas de VIÑA IJALBA, y en la parcela de Costanillas de BODEGAS ZUAZO y GASTON, donde se ha llevado a cabo la experiencia para mostrar el efecto de las cubiertas vegetales sobre el suelo, la planta y la calidad del vino. Estos paneles proporcionan información general sobre el proyecto y se han elaborado en un material plástico que aguanta las inclemencias climáticas.

ACTION 5.6: NETWORKS & TRANS-NATIONAL DISSEMINATION

Con el objetivo de asegurar y garantizar desde el inicio una planificación estratégica y una gestión eficaz de las actividades, herramientas y medios de comunicación y difusión se elaboró y consensuó por los socios de AGROLCA-Manager un PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN, que ya se envió como Anexo en el Inception Report.

Se ha participado en los siguientes Congresos y Seminarios internacionales con el objetivo de alinear la herramienta AGROLCAmanager a los avances en el campo de la aplicación agraria de los ciclos de vida y para mostrar los trabajos que se están haciendo dentro del proyecto:

35th World Congress of Vine and Wine. Celebrado en Izmir (Turquía) del 18 a 22 de Junio de 2012. Jon Kortabarria ha presentado un trabajo sobre el efecto de las cubiertas vegetales sobre las propiedades hídricas de suelo y estado hídrico de la planta, y su relación con factores de vigor en planta, y calidad de mostos y vinos. Estos datos recogidos en la parcela de Costanillas han permitido facilitar la implantación de cubiertas vegetales en viñedos, ya que las cubiertas son la MTD más interesante de cara a reducir la erosión y la HC en viticultura.

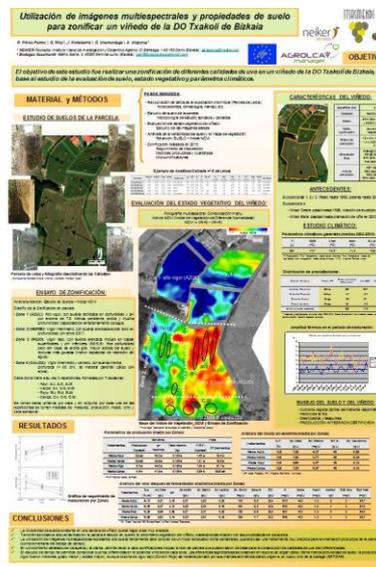


Figura 36. Póster presentado en el Proyecto.

9th International Congress of Vitivinicultural Terroirs. Celebrado en Dijon (Burgundy) and Reims (Champagne) en Francia, del 25 al 29 de Junio de 2012. Ana Aizpurua ha presentado un trabajo de agricultura de precisión para reducción de insumos y mejora ambiental de los viñedos.

_Response of *Vitis vinifera* cv. 'Tempranillo' to Cover Cropping Under Continental Mediterranean Climate.

Kortabarria J., Pérez-Pardo R., Unamunzaga O., Leibar U., Besga G., Aizpurua A.





WORLD CONGRESS OF VINE AND WINE
18-22 June 2012, Izmir, Turkey



Arabako Foru Aizkundi Diputazioa Foral de Alava



ZUAZO GASTON
RODEGAS Y VIÑEDOS



Life



AGROLCA manager

20th of June 2012



neiker tecnalia

Figura 37. Comunicación presentada en el proyecto.

4th Internacional Congress of the European Soil Science. Celebrado en Bari (Italia) del 2 a 6 de Julio de 2012. Olatz Unamunzaga ha presentado un trabajo sobre viticultura de precisión, en el que se estudia la variabilidad geográfica de las propiedades de los suelos de viñedo, lo que será de aplicación a los estudios de incertidumbre de los ACV en vitivicultura. Participa también en el Congreso Urtzi Leibar, becario predoctoral en NEIKER, que a lo largo del trabajo de su tesis ha recogido los datos del efecto de las cubiertas vegetales sobre el estado hídrico de suelo y planta, vigor de la planta y calidad de mosto. Este trabajo ha contribuido notablemente a definir con precisión uno de los procesos más importantes en viticultura e incorporarlo a la herramienta AGROLCAmanager.

Vineyard zoning based on remote sensing and soil evaluation in the DO Txakoli de Bizkaia

A. Aizpurua, J. Kortabarria, U. Leibar, O. Unamunzaga, R. Pérez-Pardo, A. Besga, G. Aizpurua, J. Kortabarria, U. Leibar, O. Unamunzaga, R. Pérez-Pardo, A. Besga, G. Aizpurua

The use of this study was to make a vineyard zoning in order to get different grape zones, based on the knowledge of the soil variability and vegetation cover of the vineyard in order to get different grape zones, based on the knowledge of the soil variability and vegetation cover of the vineyard in order to get different grape zones.

OBJECTIVE

The use of this study was to make a vineyard zoning in order to get different grape zones, based on the knowledge of the soil variability and vegetation cover of the vineyard in order to get different grape zones.

MATERIALS and METHODS

- 1. Lower (0.4m x 0.4m) flight
- 2. Sentinel 2 10 m
- 3. Average rainfall 241 mm
- 4. Soil water content 2000 mm
- 5. Average soil water content 2000 mm

- Sentinel soil water content (reaction to hydrological soil and the existence of water)
- Description of soil type and its characteristics and analysis (S)

In 2009, close to various, multiplexed aerial photographs were taken from the vineyard. The images were processed and analyzed using the software called ENVI. The results of the analysis are shown in the figure.

RESULTS

Table 1. Soil type, vegetation cover and soil properties of the vineyard in Bizkaia.

Soil type	Vegetation cover	Soil properties
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

CONCLUSIONS

- The soil variability is a good indicator of the soil type and its characteristics and analysis (S).
- High variability is also observed regarding the vegetation cover of the vineyard, and the use of multiplexed images is a good tool to know about this variability.
- The soil variability and vegetation cover are good indicators of the soil type and its characteristics and analysis (S).
- Vineyard zoning based on detailed knowledge of soil and plant growth may provide a good basis for achieving clearly distinct zones of grape.

Figura 38. Póster presentado en el Proyecto.

8TH International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector. Celebrado en Saint-Malo (Francia), del 1 al 4 de Octubre de 2012. El fin de la asistencia al Congreso es alinear la herramienta AGROLCAmanager con las tendencias que se están dando en la aplicación de la metodología del ACV a los sectores agrario y de producción de alimentos, que se están desarrollando rápidamente, en particular, para la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción agraria y de sus productos, así como para guiar a los consumidores hacia modelos sostenibles de consumo de alimentos. La asistencia a este Congreso ha permitido introducir en AGROLCAmanager datos específicos de cuenca a nivel de España para calcular el estrés hídrico.

Segundo Workshop sobre Mitigación de GEI provenientes del sector agroforestal. Celebrado en el Campus de Aula Dei de Zaragoza, del 11 a 12 de abril de 2013. Gerardo Besga y Olatz Unamunzaga han presentado un póster para dar a conocer el proyecto y los resultados que se están obteniendo utilizando como ejemplo el sector vitivinícola.

6th International Conference on Life Cycle Management, LCM 2013. Celebrado en Gothenburg (Suecia) del 25 al 28 de Agosto del 2013. Rubén Carnerero de IK-ING asistió a este congreso, con el objetivo de buscar posibles sinergias con otros proyectos que pudieran estar relacionados con el proyecto AGROLCA-Manager.

9th European Conference on Precision Agriculture. Tuvo lugar del 8 al 11 de julio de 2013 en Lleida (España). En este trabajo se mostró el estudio de suelo y zonificación llevada a cabo en una parcela de viñedo donde se ha experimentado el efecto de las Cubiertas Vegetales sobre los parámetros de suelo, de planta y de calidad de mosto y vino, tal y como se ha mencionado anteriormente.

European Green Week Conference. Del 3 a 5 de junio del 2014 en Bruselas. A esta conferencia acudieron Marina Acosta de IK-ING y Olatz Unamunzaga de NEIKER. En una de las sesiones paralelas dedicadas a los proyectos LIFE Waste que se celebró el día 3 de junio, se organizaron talleres para informar sobre los proyectos LIFE que trabajan dentro de esta línea e identificar posibles sinergias. En una de las mesas de trabajo se presentó el proyecto AGROLCA-Manager.

Primer Congreso Latinoamericano de Ecodiseño. Del 21 al 24 de octubre en Santiago de Chile. En este evento internacional se dieron cita expertos en innovación ambiental, así como numerosas empresas y representantes de la administración pública con interés en conocer experiencias, herramientas y oportunidades que brinda el ecodiseño. Rubén Carnerero de IK-ING acudió y presentó la herramienta AGROLCAmanager.

II Simposio de la Red Española de Análisis de Ciclo de Vida “ACV y Alimentación”. El 6 de noviembre se celebró en Derio el segundo Simposio de la Red de ACV del sector alimentario. Rubén Carnerero de IK-ING, Gerardo Besga y Olatz Unamunzaga de NEIKER presentaron la herramienta AGROLCAmanager con un ejemplo práctico donde se pudo ver el funcionamiento de la herramienta.

Basque Ecodesign Meeting 2014. 17 de Noviembre del 2014 en Bilbao. Evento internacional sobre ecodiseño que reúne a empresas líderes con amplia trayectoria en la aplicación del ecodiseño. Este evento internacional se dividió en siete sesiones paralelas, entre ellas una

dedicada a la jornada de cierre al proyecto AGROLCA-Manager. A este congreso así como a la sesión de cierre del proyecto acudieron todos los socios.

Finalmente, Gerardo Besga, Responsable del Proyecto, recibió una ayuda de la Universidad de Yangzhou (CHINA) para hacer una estancia de dos meses en esta Universidad para llevar a cabo una actividad de difusión de la aplicación de la metodología de los Análisis de Ciclo de Vida al sector agrario. Se aprovechó la aplicación AGROLCAmanager en esta actividad, dándole una amplia difusión al proyecto.

Por otra parte, dentro de la Acción 5.6 se ha mantenido contacto con otros proyectos LIFE en marcha relacionados con la metodología u objetivos de AGROLCA-Manager, de forma que se han buscado sinergias entre los trabajos que se han llevado o se están llevando en los diferentes proyectos.

PROYECTO	CONTACTO	OBJETIVOS	SINERGIAS
ATLANTIC VINEYARDS	Reunión el 31 de Enero de 2012 con Marina Piñeiro Novo	El objetivo es disminuir el uso de plaguicidas (tanto en materias activas como en cantidades) a través del establecimiento de una red de avisos	Estudiar posible sinergias e el enfoque de la disminución en el uso de plaguicidas
Crops for Better Soil	Reunión el 8 de octubre, San Sebastián. Fenny F.M. van Egmond; Ronald Koomans MEDUSA (Holanda)	Aplicación de prácticas agrícolas orgánicas en cultivos de secano para aumentar la fertilidad del suelo	Evaluar las prácticas agrícolas como posibles BAT. Evaluar la metodología de toma intensiva de datos
Combating climate change through farming AGRICLIMATECHANGE	Correo electrónico y teléfono Jordi Domingo FUNDACION GLOBAL NATURE	Potenciar la capacidad de mitigación del cambio climático que tiene el sector agrario. Mediante la creación de una herramienta informática y su posterior aplicación en explotaciones agrarias.	Comparación de flujos de procesos en sectores agrícolas y de factores de emisión en el indicador de Huella de Carbono
Customized advanced GIS advisory tools for the sustainable management of extensive crops sigAGROasesor	Proyecto coordinado por INTIA de Navarra, y en el que participan ITAP, NEIKER, IRTA Mas Badia, IFAPA y AEMET	Desarrollo y puesta a punto de herramientas de apoyo a la decisión para el sector agrícola, en una plataforma web de servicios "on line" para los agricultores	Las herramientas de ayuda a la decisión contribuyen a las BAT. Los indicadores asociados a las herramientas pueden permitir compartir información.
Crops for Better Soil	Reunión 28 de Febrero, en NEIKER-Derio con Egbert Sonneveld	Búsqueda de sinergias entre el proyecto Crops for better soil and AGROLCA Manager	Los sistemas de producción en Crops for Better Soil representan unas buenas prácticas agrícolas que pueden ser consideradas en AGROLCAManager
Platform Meeting Proyectos LIFE Agricultura España	Reunión 5-6 de junio en Madrid de proyectos LIFE del sector agrario y agroalimentario.	Búsqueda de sinergias entre los proyectos LIFE españoles	
AgriClimateChange	Jornada de cierre del proyecto el 9 y 10 de octubre del 2013 en Toulouse.	Búsqueda de sinergias entre los proyectos LIFE.	Se presentaron 12 proyectos LIFE entre los que se encontraba el proyecto AGROLCA-Manager

Además, y como ya se ha indicado, se ha derivado información de interés de proyectos LIFE desarrollados en el sector del vino, como SINERGIA y EMAS.

ACTION 5.7: TRAINING SESSIONS

Se realizaron dos jornadas con el sector productor y elaborador de uva para vino y txakoli durante los meses de julio y septiembre de 2011, de cara a presentar el proyecto en sus inicios.

Se han realizado las siguientes **jornadas técnicas y de sensibilización enfocada a la Huella de Carbono en el sector vitivinícola**, mostrando el “software” y los resultados obtenidos, junto con las buenas prácticas correspondientes en todas las regiones donde se ha recopilado información:

- 10 de mayo de 2013 en Falset (Cataluña). 30 asistentes.
- 3 de junio de 2013 en Obanos (Navarra). 20 asistentes.
- 4 de junio de 2013 en Arkaute (País Vasco). 20 asistentes.
- 10 de junio de 2013 en Bullas (Murcia). 8 asistentes.
- 12 de junio de 2013 en Palma de Mallorca. 10 asistentes.
- 14 de junio de 2013 en Ainzón (Aragón). 5 asistentes.

El 26 de junio de 2013 se realizó una **jornada demostrativa** del ensayo de cubiertas vegetales en el viñedo Costanillas en Oyón (Rioja Alavesa) de la empresa Viñedos Zuazo y Gastón, donde, además de visitar la parcela y ver las diferencias en el estado de las distintas cubiertas vegetales según el manejo diferencial, se presentaron los resultados obtenidos en el mismo en relación al efecto de las cubiertas vegetales según su posición, pendiente u hondón, en el viñedo. A esta jornada asistieron 5 técnicos y viticultores. Como ya se ha comentado, el viticultor de la bodega Gil Berzal mostró interés en probar el manejo de uno de sus viñedos con cubiertas vegetales. En la añada del 2014 se decidió sembrar y asesorar al viticultor.

El 17 y 19 de diciembre del 2013 se celebraron las **jornadas anuales del Plan Sectorial de la Remolacha** en Lantarón y Alegría respectivamente. En estas jornadas Olatz Unamunzaga de NEIKER presentó el proyecto AGROLCA-Manager y las hojas de cálculo que se estaban desarrollando en el momento para el sector de la remolacha, que posteriormente se incorporaron en la herramienta. Entre las dos jornadas asistieron todos los remolacheros alaveses que estaban dentro del Plan Sectorial, en total 263 remolacheros.

Por último el 23 de enero del 2014 tuvo lugar la **jornada sobre indicadores de sostenibilidad agraria** en Arkaute y dentro del marco del proyecto LIFE sigAGROasesor. En esta jornada Olatz Unamunzaga presentó la herramienta AGROLCAmanager y en especial la posibilidad del volcado de los datos del Diario de Labores. A esta jornada asistieron 50 técnicos y agricultores.

Se ha hecho mucho esfuerzo en la organización y participación de jornadas de difusión del proyecto. Se han llevado a cabo 11 jornadas con un total de 410 asistentes entre los que se encuentran tanto técnicos, como agricultores frente a las 3 jornadas y 60 asistentes previstos.

Se ha considerado que este medio de difusión es más cercano y permite dar a conocer y explicar la herramienta del proyecto de una manera más cercana, aclarando las dudas que tiene el sector y también animando a la participación de este tipo de proyectos. En muchas ocasiones los agricultores, público al que principalmente está dirigido el proyecto, no están familiarizados con los medios de difusión electrónicos por lo que la manera más directa de llegar a ellos es mediante jornadas de difusión donde pueden participar activamente.

Respecto al total de stakeholders contactados, en total se ha mantenido contacto con 23 stakeholders de manera continua e individualizada, pero 16 de ellos son los representantes de asociaciones que han informado y han contado con la ayuda de los miembros de dichas asociaciones. Por ejemplo, con la ayuda de los representantes de AGA y AIRA se han recopilado información y la opinión de 47 asociados. Por tanto se ha cumplido con el número de 50 stakeholders previsto.

Tanto las ideas como cada una de las opiniones recogidas a través de las jornadas de difusión y de los contactos mantenidos se han incorporado en la herramienta desde el punto de vista técnico y de usabilidad de la herramienta.

5.3 Evaluation of Project Implementation

El enfoque de la metodología de ACV que se ha mantenido desde el principio hasta el final del proyecto ha permitido que el resultado de la herramienta sea robusto y responda a una parte muy representativa de los sectores estudiados. El continuo contacto que se ha mantenido con el sector a través de los stake-holders ha permitido que la herramienta contemple todos los procesos representativos para todos los sectores estudiados abarcando también una amplia zona geográfica, ya que todos los procesos identificados son válidos para los sistemas de producción más comunes de toda la zona mediterránea. A continuación se evalúa la metodología seguida y el coste de cada acción frente a las previsiones que figuran en la propuesta.

Acción 1: La metodología seguida para establecer los requisitos prácticos específicos para el sector ha sido adecuada. En esta acción ha sido clave el definir y establecer contacto con los stakeholders. La mayor parte de la información se ha recopilado a través de Asociaciones y Denominaciones de Origen, reduciéndose notablemente las visitas a las explotaciones, lo que ha redundado en una disminución notable del presupuesto de viajes. A pesar de ampliar el alcance geográfico en el sector vitivinícola y añadir un nuevo sector, el coste económico de esta acción ha cumplido con las previsiones. La metodología que se ha seguido a la hora de definir las MTDs y legislación y para el enlace de las mismas, permite por un lado una sencilla actualización, puesto que se ha hecho un filtrado importante que facilita el no tener que recopilar toda la información y por otro lado el adjuntarla a modo de enlaces pdf permite mantener la herramienta actualizada sólo con cambiar el enlace. El trabajar con stakeholders que representan a asociaciones ha facilitado mucho la recogida de información necesaria.

Acción 2: En esta acción se han evaluado diferentes modelos y metodologías para tratar de ajustar las pérdidas de lixiviación de nitratos que consideran las metodologías estándar. A pesar del esfuerzo en obtener datos reales con los muestreos y analíticas de campo con el objetivo de introducir en la herramienta factores de pérdida de lixiviación más específicos, la variabilidad en los resultados obtenidos hace que no sea posible definir estos factores. Por tanto se opta por utilizar la metodología IPCC 2006, que a la vez es la metodología más utilizada y que va a permitir en cierta medida comparar los resultados. En este sentido se ha trabajado más en definir unos desplegados completos que recojan los fertilizantes tanto orgánicos como minerales más usados y añadir al factor de emisión de transporte y fabricación, definido por bases de datos como Ecoinvent, Biograce, GESTIM y ADEME, las emisiones directas e indirectas de cada uno de ellos. En este caso el coste económico de las analíticas y muestreos de campo se ha compensado con el esfuerzo de elaborar los

desplegables que responden a los fertilizantes más comunes y calculando para cada uno de ellos las emisiones directas e indirectas.

Por otro lado, aunque las emisiones GEI procedentes de la fabricación y transporte de los plaguicidas no superen el 2%, es importante definir indicadores de ACV como la ecotoxicidad y toxicidad humana que permitan evaluar el impacto del uso de plaguicidas desde un punto de vista más adecuado que con el indicador de HC. En relación a los productos fitosanitarios se ha seguido el mismo proceso que para los fertilizantes, es decir se ha definido un amplio listado (2018 fitosanitarios) con todos los fitosanitarios autorizados por el MAGRAMA y se ha calculado para cada uno de ellos y basándonos en la composición de las materias activas, la ecotoxicidad, la toxicidad humana, y la HC derivada de la fabricación y transporte pero por materia activa no por tipo de producto (herbicida, fungicida).

El llevar a cabo un ensayo demostrativo de una de las MTD como ha sido el uso de las cubiertas vegetales, ha resultado ser positivo por el interés que ha suscitado en el sector. Cada vez son más los viticultores que conocen esta técnica pero faltan ensayos de demostración en los que se puedan ver los resultados. Surgía la necesidad de estudiar el efecto de las cubiertas vegetales sobre el comportamiento hídrico del suelo y la planta y sobre parámetros productivos y cualitativos de la uva y del vino. El que los viticultores hayan podido ver los resultados y el aspecto de la parcela ha ayudado a despertar el interés de los viticultores, y así lo demuestra el ensayo que se propuso por parte del viticultor de la bodega Gil Berzal que no estaba contemplado en la propuesta. El problema de la erosión es especialmente acusado en los suelos de viñedo, ya que por lo general están situados en zonas de pendiente, y por el manejo tradicional de desherbado mediante laboreo. Una de las mejores prácticas para frenar la erosión es el uso de cubiertas vegetales, por tanto que los viticultores muestren interés y sean asesorados en este aspecto es un resultado muy positivo.

Acción 3: La metodología seguida para la elaboración del prototipo ha sido la adecuada. El trasladar esta acción al inicio del proyecto ha sido un acierto, ya que desde el inicio del proyecto se ha ido estructurando la herramienta a medida que se iba recopilando la información y se iban captando las necesidades del sector. El esfuerzo en programación ha sido más complicado de lo esperado, lo que ha llevado a un retraso en la definición del prototipo. Como se ha comentado se han definido muchos despletables que necesitaban un trabajo importante de programación.

Acción 4: Las hojas de cálculo diseñadas para cada cultivo e indicador que se han utilizado en la validación han ayudado a identificar y solventar los pequeños errores de programación y a comprobar que los resultados obtenidos entran dentro de los rangos publicados en la bibliografía. Una vez terminada la fase de validación interna, la validación con el sector sido sencilla ya que la mayor parte de los errores estaban ya solucionados. Los datos reales validados han sido superiores a los previstos, se ha contado con un total de 15 bodegas, 51 cuadernos de campo de remolacha y 5 cuadernos de campo del sector hortícola. El esfuerzo puesto en la validación se traduce en una herramienta robusta que cumple con las necesidades de los sectores estudiados.

Como se ha venido comentando a lo largo del informe uno de los puntos más distintivos y más útiles de la herramienta es la unión con el Diario de Labores del Gobierno Vasco. Esta es sin duda la parte que mejor responde a las necesidades del sector y que asegura el uso de la herramienta AGROLCAMANAGER. A su vez, que la unión entre la herramienta y el Diario de

Labores sea a través de una Hoja Excel permite fácilmente la unión con cualquier otro Diario de Labores.

-Compare the results achieved against the objectives:

Task	Foreseen in the revised proposal	Achieved	Evaluation
Action 1: Specifications and detail requirements	<p>1.- Organizar un grupo de Stakeholders y organizar reuniones periódicas.</p> <p>2.- Resumen de las regulaciones ambientales que afectan a los sectores estudiados.</p> <p>2.- Establecer la situación ambiental del sector agrícola.</p> <p>3.- Revisar las MTD.</p> <p>4.- Revisar los resultados obtenidos en otros proyectos LIFE y programas europeos.</p> <p>5.- Trasladar la información recogida a los stakeholders y discutir sobre la aplicabilidad de las MTD recopiladas.</p> <p>6.- Establecer principales áreas de conocimiento en las que existen lagunas importantes para definir otros posibles enfoques.</p>	<p>1.- Se ha mantenido un contacto continuo para la recopilación de datos y discutir los sistemas de procesos a tener en cuenta con: 11 Denominaciones de Origen del sector vitivinícola, dos Asociaciones de remolacha que representan al 100% del sector en el País Vasco (AIRA y AGA) y también con AIMCRA, centro referentes en el sector. Por último se ha contactado con dos técnicos de FLORETTE Agrícola y con sus tres horticultores de la zona de Álava.</p> <p>2.- Se ha elaborado un manual para cada sector donde se incorporan los ICV definidos, con la descripción de los procesos, MTDs y legislación que aplica para cada fase. Con estos manuales se cumplen con todos los resultados previstos para esta Acción. En la propuesta estaba previsto elaborar tres manuales</p>	<p>La evaluación de esta acción es muy positiva. Ha sido clave el contacto que se ha definido con los stakeholders que han permitido que la herramienta responda a la gran mayoría de las situaciones de los sectores estudiados para toda la zona mediterránea.</p>

		correspondientes para los ICV, MTD y legislación. Finalmente, se decidió elaborar un manual para cada sector donde se recogen estos tres puntos de una forma conjunta.	
Action 2: New LCA Processes for the agriculture and vitiviniculture sectors	1.- Listado de procesos que incluye la herramienta.	Se ha cumplido con los resultados previstos. En esta Acción se ha trabajado intensamente en elaborar unos desplegables completos que faciliten la introducción de los datos y por último se han definido los ICV definitivos que incorpora la herramienta.	La evaluación de esta acción ha sido positiva. Los ICVs que incorpora la herramienta son ampliamente representativos del sector.
Action 3: LCA Prototype software tool development	1.- Working guide with the assumptions and improvements introduced in the new LCA tool	Se ha cumplido con los resultados esperados. Se ha elaborado un informe con la metodología seguida para el cálculo de cada uno de los indicadores.	La evaluación de esta acción ha sido positiva, ya que se ha cumplido con los resultados esperados.
Action 4: Validation and improvements	1.- Validación del prototipo	La herramienta ha sido validada utilizando datos reales de 15 bodegas, 51 cuadernos de campo del sector de la remolacha y con cuatro cuadernos de campo del sector hortícola.	La evaluación de esta acción es muy positiva. El número de validaciones es muy superior a las validaciones previstas. Gracias a estas validaciones se ha obtenido una herramienta que responde a los sistemas de producción de los sectores estudiados.
Action 5: Communication	1.- Alto impacto de las actividades de difusión	Se han alcanzado los resultados	La evaluación de esta acción ha sido muy

and Dissemination	a nivel, regional, nacional e internacional.	esperados. La vía que mejor respuesta ha tenido han sido las jornadas con los técnicos y los agricultores ya que se ha obtenido un “feedback” muy positivo. Además el proyecto se ha presentado en 6 congresos internacionales, 2 europeos y 2 regionales.	positiva, sobre todo en la alta participación obtenida en las jornadas de difusión con un total de 11 jornadas y 410 asistentes.
-------------------	--	--	--

– Indicate which project results have been immediately visible and which results will only become apparent after a certain time period.

El resultado inmediato del proyecto es la herramienta AGROLCAManager, una herramienta que permite por un lado calcular 15 indicadores ambientales además de proponer pautas de mejora y guiar en cuanto a la legislación que aplica al usuario. Permite además volcar los datos que se registran en el Diario de Labores del Gobierno Vasco. Todos aquellos usuarios que tengan cumplimentado el Diario de Labores electrónico podrán calcular los 15 indicadores ambientales y obtener pautas para mejorar de los resultados sin meter ni un solo dato. Por otro lado, el objetivo actual una vez terminado el proyecto es impulsar el uso de la herramienta de diferentes maneras. Por un lado, dos de los socios, NEIKER e IK-ING, han presentado conjuntamente una propuesta de proyecto a la convocatoria LIFE 2014 que propone el uso de la herramienta AGROLCAManager para el cálculo de indicadores ambientales en el sector vitivinícola. Por otra parte, como se refleja en el Plan After LIFE se mantiene el Comité de Pilotaje, que permitirá ampliar la difusión de la herramienta una vez terminado el proyecto. Por último, los stakeholders han mostrado interés en el uso de la herramienta, están previstas varias reuniones con el objetivo de formarles de una manera individualizada, para que ellos puedan formar e impulsar el uso de la misma al resto de los miembros de las asociaciones a los que representan.

Otro resultado inmediato es la validación de una de las MTDs que propone la herramienta, el uso de cubiertas vegetales en el sector vitivinícola. A través del proyecto se ha logrado poner en marcha una práctica de cultivo tan importante en viñedo como las cubiertas vegetales, con todo lo que ello conlleva desde un punto de vista de sostenibilidad ambiental (reducción de la erosión del suelo, reducción de la HC, reducción del consumo de combustible, mejora de la calidad del suelo etc.).

– Indicate effectiveness of the dissemination and comment on any major drawbacks

Respecto a la eficacia de las acciones de difusión, destaca el esfuerzo y el resultado positivo obtenido con las jornadas de difusión organizadas. Eran tres las jornadas previstas con una asistencia de 60 personas. Sin embargo, se han organizado 11 jornadas con 410 asistentes. El sector agrícola es un sector que no está familiarizado con las nuevas tecnologías por lo que es muy difícil llegar a ellos a través de la página web o medios de comunicación digitales. Sin embargo, cuando se organizan jornadas de ensayos de demostración o de transferencia de

resultados, suelen ser exitosas en cuanto al feedback recibido puesto que el sector se siente partícipe de estos proyectos expresando sus necesidades, quejas y en algunos casos muestran interés en participar. En este sentido, la mayor dificultad suele estar ligada a la asistencia de los agricultores. En este proyecto se ha intentado organizar jornadas conjuntas donde se han tratado o se han presentado resultados de otros proyectos para captar al mayor número posible de asistentes y difundir así el proyecto al máximo, por ejemplo, las reuniones del Plan Sectorial de la remolacha. Una muestra de la importancia de organizar este tipo de jornadas ha sido el interés mostrado por uno de los participantes en la jornada de difusión de resultados del ensayo de cubiertas vegetales que ha permitido validar el empleo de cubiertas vegetales como una MTD. Este resultado demuestra la eficacia de la acción de difusión, ya que es difícil cambiar las pautas de manejo de los agricultores y viticultores.

5.4 Analysis of long-term benefits

La agricultura supone un 9% del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la Unión Europea.

A nivel de la Unión Europea la producción anual de vino es de unos 150 millones de hectolitros, fundamentalmente, procedente de Francia, España y Alemania. En Europa está el 60% de los viñedos del mundo, y producimos el 70% del vino a nivel mundial. En particular, la superficie de viñedo en España es la mayor del mundo 1.174.000 ha (14,85% del área total). La producción de hortalizas es de aproximadamente 60 Mt, y la de remolacha azucarera de unos 110 Mt, que producen unos 17 Mt de azúcar.

Llevando a cabo unos cálculos muy simplificados, y extrapolando las emisiones medias calculadas en este proyecto para los cultivos en que se ha trabajado a las producciones a nivel europeo, podemos sugerir que las emisiones de GEI en los sectores objeto del programa AGROLCAmanager serían del orden de 52 Mt. Si con la extensión del uso de la aplicación informática AGROLCAmanager podemos suponer que podría disminuirse la emisión de GEI en un 5%, dado el efecto que su uso tendría en informar sobre las emisiones de GEI a los agricultores y vitivinicultores, y mejorar las prácticas tradicionales de cultivo, esto supondría que a nivel europeo que se podrían llevar a cabo ahorros de 2,6 Mt asumiendo que el 5% de las explotaciones usaran el programa AGROLCAmanager.

El VII Programa General de Acción de la Unión Europea en materia de Medio Ambiente tiene como logo “Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”. Acorde a la idea que expresa, identifica tres ámbitos prioritarios que requieren más acciones dirigidas a proteger la naturaleza y fortalecer la resiliencia ecológica, promover un crecimiento hipocarbónico que utilice los recursos de forma eficiente y reducir las amenazas para la salud y el bienestar humanos asociadas a la contaminación, las sustancias químicas y el impacto del cambio climático. Los sistemas de producción agraria, dada su alta ocupación del territorio, usan en alta medida capital natural, entendido éste, como suelo fértil y agua dulce de buena calidad, y a su vez afectan a la biodiversidad, siendo ésta la que hace posible el funcionamiento equilibrado de este capital natural. El segundo ámbito de acción del VII PMA hace hincapié en las condiciones que ayudarán a transformar la UE en una economía hipocarbónica y eficiente en el uso de los recursos. En concreto, identifica que un aspecto clave para lograr el anterior objetivo es la mejora significativa del comportamiento medioambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida. Los objetivos de este proyecto, se encuadran de lleno en este segundo ámbito de acción, y el alcance es alto dada la gran superficie agraria dedicada a los cultivos en los que se ha trabajado dentro del proyecto. Se debe mencionar también, que queda fuera del alcance de AGROLCA-Manager un aspecto clave relativo a la disminución del impacto medioambiental del consumo, lo que incluye cuestiones tales como la reducción del desperdicio de alimentos y el uso de la biomasa de forma sostenible. Además de con el Plan de Acción citado, el proyecto AGROLCA-Manager responde a la perfección a la **Política de Productos Integrada** (IPP en inglés) de la UE, en lo referente al diseño ecológico de los productos, ya que considera que para extender el diseño ecológico de los productos es preciso generar y publicar información sobre su impacto ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida. Los inventarios de ciclo de vida (ICV) y los análisis del ciclo de vida (ACV) son dos instrumentos adecuados a este respecto. La herramienta AGROLCAmanager a través del cálculo de los 15 indicadores ambientales proporciona información ambiental del producto, siendo el primer paso para la obtención de una certificación ambiental y así poder comunicar dicho impacto respondiendo al objetivo del citado IPP.

Teniendo en cuenta que AGROLCAmanager además de calcular 15 indicadores ambientales propone pautas de mejora con el objetivo de minimizar el impacto ambiental de los productos y explotaciones agrícolas, da respuesta a varios Planes de Acción y Directivas europeas. En lo que se refiere al ahorro de energía responde a la **Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética**. La Unión se enfrenta a retos sin precedentes debido a una creciente dependencia de las importaciones de energía y a la escasez de recursos energéticos, así como a la necesidad de limitar el cambio climático y superar la crisis económica. La eficiencia energética es un medio valioso para superar estos retos. Mejora la seguridad de abastecimiento de la Unión al reducir el consumo de energía primaria y las importaciones de energía. Asimismo, ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero de manera rentable en relación con los costes, y de este modo, a mitigar el cambio climático. Dado que la energía es un componente importante de los indicadores Huella de Carbono y Huella Hídrica, el uso de AGROLCAmanager contribuirá a limitar el consumo de energía al visualizar los agricultores y viticultores el impacto que el consumo de combustible y eléctrico tiene sobre los indicadores mencionados.

Respecto al uso de plaguicidas son numerosos los estudios que han constatado que la aplicación de productos fitosanitarios produce cambios importantes en el Medio Ambiente. Como ejemplo, el uso repetido de fungicidas de cobre para controlar el mildiu en el sector de la viticultura ha incrementado el contenido de cobre en la superficie del suelo. Además de afectar negativamente al Medio Ambiente el uso extensivo de productos fitosanitarios también afecta negativamente a la salud humana: los productores que están expuestos a este tipo de productos pueden sufrir disfunciones neurológicas, alteraciones endocrinas y pueden tener un mayor riesgo de padecer cáncer. Este efecto no sólo está relacionado con el agricultor, sino que también puede verse afectado el consumidor por la acumulación de los residuos de plaguicidas en los productos alimentarios. Uno de los indicadores que calcula AGROLCAmanager es la ecotoxicidad y toxicidad humana proponiendo además MTDs que conllevan a un uso más sostenible de los mismos, tanto aumentando la eficiencia de las dosis a través de un buen mantenimiento de los pulverizadores, como la eficiencia del momento de aplicación siguiendo los momentos aconsejados por las estaciones de avisos. Estas pautas de mejora que propone la herramienta coinciden a la perfección con los diferentes objetivos de la CE en la relación al uso de plaguicidas entre ellos con la **Directiva 2009/128/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. Con la extensión del uso de la aplicación informática AGROLCAmanager y siguiendo las pautas que la herramienta propone es posible disminuir considerablemente el coste económico relacionado con el uso de plaguicidas que actualmente supone aproximadamente 320 euros por hectárea (sin tener en cuenta ni la mano de obra ni el combustible), además de disminuir el impacto ambiental en cuanto a la ecotoxicidad se refiere y también en cuanto a la Huella de Carbono, puesto que se reduce el número de tratamientos y como consecuencia las emisiones derivadas del consumo de combustible. La reducción de los plaguicidas y un mayor control de las moléculas tóxicas y residuos contribuyen a una percepción menos negativa del producto y a un menor efecto tóxico a lo largo de la cadena de valor.

Una de las MTD que se fomenta a través de la herramienta y que además ha sido probada a lo largo del proyecto es el uso de Cubiertas Vegetales en el viñedo, que entre otras grandes ventajas es una medida muy buena para reducir la pérdida de suelo por el efecto de la erosión. Por otra parte, el empleo de cubiertas vegetales supondría una mejora del suelo en cuanto a su estructura, disminuyendo su compactación, promoviendo su actividad biológica y aumentando

la capacidad de almacenamiento de carbono por parte del mismo. Dentro de la estrategia temática para la protección del suelo elaborada por la Comisión (COM (2006) 231), se describen la erosión, la pérdida de materia orgánica, la compactación y la reducción de la diversidad biológica como algunas de las amenazas o procesos de degradación a los que está sometido el suelo, por ello en la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco para la protección del suelo y se modifica la **Directiva 2004/35/CE** se propone la adopción de Programas de medidas para combatir la erosión, la pérdida de materia orgánica, la compactación, la salinización y los deslizamientos de tierras. Por otro lado, el suelo es uno de los mayores sumideros de C del planeta y el empleo de cubiertas vegetales y por consiguiente la eliminación o reducción del laboreo suponen un importante mecanismo de evitar la pérdida de C en forma de CO₂ que se emite a la atmósfera. Además se reduciría el empleo de maquinaria y por consiguiente la utilización de combustibles de origen fósil. Además y según el **Programa de Acción Nacional contra la Desertificación** realizado por el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino del Gobierno de España en 2008 según una necesidad establecida por la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (CCD) afirma que las pérdidas de suelo constituyen uno de los factores que influyen sobre la desertificación. Por todo ello, un mejor conocimiento de la incidencia positiva del empleo de cubiertas vegetales frente al laboreo tradicional ayuda a un mejor desarrollo de la política y de la legislación.

Una vez finalizado el proyecto están previstas varias reuniones con los colaboradores del proyecto, con el objetivo de que la herramienta se use de una manera sistemática dentro de sus actividades de trabajo. Se prevé una reunión con FLORETTE-Agrícola y Viña Ijalba para dar continuidad al proyecto. Por otro lado, AIMCRA tiene previsto introducir más casos prácticos en la herramienta para dar a conocer a sus remolacheros asociados los resultados obtenidos y tipificar en cuanto a diferencias en HC las diferentes prácticas de sus asociados. Además, se mantiene el Comité de Pilotaje para dar un fuerte impulso al uso de la herramienta. Por otro lado, IK-ING y NEIKER han presentado conjuntamente a la convocatoria LIFE 2014 un nuevo proyecto donde se impulsa el uso de la herramienta AGROLCAmanager.

El Proyecto AGROLCA-Manager es fácilmente replicable a otros sectores y áreas geográficas. La herramienta AGROLCAmanager está diseñada de tal manera que es posible añadir nuevos sectores y procesos de estudio de una manera sencilla. La unión con el Diario de Labores está basada en un enlace con una Hoja Excel que cumple con las características de la herramienta. Aunque actualmente únicamente esté enlazado con el Diario de Labores electrónico del Gobierno Vasco se puede unir fácilmente con cualquier otro Diario de Labores que responda a las características de la Hoja Excel diseñada. Por otro lado, el Diario de Labores del Gobierno Vasco está alineado con el Diario de Labores que impulsa la UE, por lo que responde a las necesidades de la UE. La opción de utilizar una metodología estándar para el cálculo de los indicadores permite que los resultados sean fácilmente comparables, siempre con cautela, fuera del área geográfica de estudio. Por último tanto la legislación como las MTD recopiladas que la herramienta propone provienen de fuentes europeas y no locales, asegurando la replicabilidad de las mismas en toda la UE. Para facilitar que el uso de la herramienta se extienda en los sectores de interés, se proporciona al usuario una licencia gratuita de un año, para seguir con el acceso pasado este tiempo el usuario pagará una cantidad módica para poder cubrir con el mantenimiento y las actualizaciones de la herramienta. La herramienta estará accesible en las páginas web de los socios del proyecto, así como a través de las páginas de LURSAIL e IHOBE. De forma general, se debe mencionar que entre los objetivos estratégicos de la Unidad de Medio Ambiente Recursos Naturales de NEIKER está el aplicar el concepto de ACV a todos los subsectores agrarios

presentes a nivel de la CAPV y de España, que se pueden considerar coincidentes en su mayor parte con los existentes a nivel de Europa, para lo que está desarrollando una amplia labor de elaboración de ACV en distintos subsectores: cereal, colza, leche de vaca, ovino de carne, vacuno de carne, etc. Es decir, NEIKER está interesada en mantener actualizada la herramienta AGROLCAManager para ir incorporando nuevos módulos de producciones agrícolas y ganaderas. NEIKER dispone de financiación estructural de GV que utilizará para llevar a cabo los desarrollos mencionados. HAZI tiene la vocación de ser una entidad al servicio del sector agroalimentario, para apoyar la evolución sostenible del medio rural y litoral, la profesionalización de sus trabajadores y la calidad de los productos. La herramienta AGROLCAManager encaja plenamente con sus objetivos, por lo que está interesada en extender el uso de la herramienta a los distintos subsectores, así como integrar esta herramienta en el abanico de herramientas de gestión que elabora para las explotaciones agropecuarias. IK-ING es uno de los referentes en Ecoinnovación, y de acuerdo a una de sus premisas fundamentales, pretende difundir la cultura del Ecodiseño a todos los sectores de la sociedad. Entre estos sectores se encuentra el sector agroindustrial, el cual es objeto de estudio y análisis dentro del desarrollo del presente proyecto. Con los esfuerzos realizados en el marco de este proyecto, no sólo se prevé dar una respuesta meramente de evaluación ambiental de los productos. También se pretende establecer de manera general el punto de partida al conocimiento exhaustivo del producto a lo largo de su ciclo de vida. Ello permitirá conocer su problemática normativa y legislativa, a la vez que alcanzar a lo largo del tiempo una menor repercusión ambiental gracias a la aplicación de mejores técnicas disponibles. En cualquier caso, el campo de la Ecoinnovación está en continua transformación, debido a la creciente demanda del mercado en este sentido. Además de competitividad económica, cada vez es mayor la exigencia de demanda de información ambiental (no solamente relacionada con el cambio climático, también con otros factores como la huella hídrica incluida en la herramienta) o la repercusión social que tiene el ciclo de vida del producto en su entorno. Todas estas exigencias estarán cada vez más definidas, y exigirán una constante adaptación al mercado por parte de las herramientas de Ecoinnovación, entre las que se encuentra el AGROLCAManager, cuyo objetivo a largo plazo durante su comercialización será precisamente la adaptación y respuesta a todo este tipo de demandas. Los principales grupos de interés a los que las actividades de este proyecto conciernen son las empresas públicas y privadas: Gobierno Vasco (Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad y el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. A las Asociaciones y Cooperativas Agrarias, a los Centros de Gestión Técnico-Económica y a las PYMES del sector agrario. Una vez terminado el proyecto la herramienta se sigue utilizando por AIMCRA que desarrolla su actividad en toda la geografía remolachera española, con una muy alta representatividad en el sector. Además dentro del sector hortícola, como ya se ha comentado, el 18 de marzo de 2015 reunirán los socios del proyecto con FLORETTE-Agrícola colaboradores del proyecto para darle continuidad al proyecto. FLORETTE es la compañía líder en España en el mercado de fabricación y comercialización de verduras y hortalizas. Que FLORETTE-Agrícola haya mostrado interés por la continuidad del proyecto asegura que este interés llegue a un número elevado de horticultores españoles que abastecen a FLORETTE. A nivel de la Comunidad Autónoma del País Vasco, se espera que en un futuro muy cercano la mayor parte de los agricultores empleen el Diario de Labores electrónico, y al estar éste enlazado con la herramienta AGROLCAManager va a ser posible llegar a un porcentaje muy alto de agricultores del País Vasco.

Esta herramienta puede ser de gran utilidad para el sector agrario que cada día siente más la presión de demostrar su sostenibilidad por la gran campaña que los consumidores están haciendo a través de una valoración más positiva de productos sostenibles ligados a diferentes tipos de certificaciones ambientales, como puede ser la certificación ecológica. Esta

herramienta permite de una manera muy sencilla conocer el resultado de 15 indicadores ambientales, y lo que es más importante propone al usuario unas técnicas de mejora y además informa al usuario qué puntos debe considerar en caso de atenerse a una normativa ecológica y/o integrada. Puede ser un primer paso para la obtención de algún tipo de certificación ambiental, que conlleva una diferenciación del producto y a un mejor posicionamiento en el mercado. Es decir, el uso de la herramienta, además de ayudar a reducir el impacto ambiental del ciclo de vida de los productos estudiados, también conlleva a un ahorro económico directo, puesto que propone pautas por ejemplo, para disminuir el consumo de gasoil y el número de tratamientos y dosis de los fitosanitarios. Aparte del ahorro directo, el mejor posicionamiento en el mercado si el usuario decide dar el siguiente paso de una certificación también conlleva un beneficio económico.

Uno de los principales objetivos del proyecto ha sido diseñar una herramienta que calcula indicadores ambientales en el sector hortícola, de la remolacha y vitivinícola, pero a su vez proponer una serie de MTDs que mejoren el resultado de los indicadores. Por tanto para cada sector y para cada uno de los procesos identificados (47 en el sector vitivinícola, 8 por cada sector remolachero y hortícola estudiado) se proponen una serie de MTDs. Dentro de una de las Acciones del proyecto, concretamente la 1, se han elaborado unos manuales que recopilan tanto los inventarios con los procesos que se han tenido en cuenta como las MTD propuestas para cada proceso.

El carácter innovador de la herramienta AGROLCAManager radica en ser la primera herramienta del sector agrario que calcula 15 indicadores de sostenibilidad partiendo de la metodología de ACV, y que además está enlazada a un Diario de Labores. Actualmente están disponibles una serie de herramientas para el sector agrario que tienen como objetivo calcular las emisiones de GEI, entre las que se encuentran por ejemplo las herramientas AIR.E LCA, COOL FARM TOOL, SIMAPRO, etc. A diferencia de estas herramientas, AGROLCAManager destaca, por un lado, por ser una herramienta muy sencilla que no requiere una amplia especialización en relación a metodologías de ACV. Por otro lado, se diferencia por calcular 15 indicadores ambientales mientras que el resto de herramientas por lo general únicamente calculan un solo indicador y en la mayor parte de los casos es la Huella de carbono, aunque también es posible encontrar herramientas como eFOODPrint que calculan la Huella Hídrica, Huella de Carbono y otros indicadores agronómicos, pero el tipo de cálculo es significativamente más simplificado que en el caso de AGROLCAManager, ya que no tiene en cuenta todo el ACV ni tampoco todos los alcances. Por último, es la única herramienta sencilla que lleva enlazado el Diario de Labores, en la filosofía de “introducir los datos una sola vez”, que es una de las principales demandas de los usuarios. Además es la primera herramienta que junto con los resultados de los indicadores propone una serie de medidas de mejora y también informa sobre la legislación que incumbe en cada una de las fases productivas.

Entre los indicadores que se utilizarán a largo plazo para evaluar el éxito del proyecto está en primer lugar el número de usuarios que utilizan la herramienta, ya sean agricultores o asociaciones y por otro el número de agricultores que hayan puesto en marcha alguna de las MTDs que propone la herramienta. Entre los sectores estudiados las MTD que más impacto pueden tener se encuentran las cubiertas vegetales en el sector vitivinícola, contribuyendo a frenar la erosión del suelo, a la vez que disminuye las emisiones GEI por una reducción en el consumo de combustible. En el sector remolachero y hortícola la MTD de mayor impacto es la disminución o mejora en la eficiencia en la aplicación del nitrógeno mineral, contribuyendo

así a una reducción notable de las emisiones GEI. Por último otra de las MTD de mayor importancia, es el uso racional y más eficaz de los fitosanitarios diseñando una estrategia de aplicaciones basada en la información de las estaciones de avisos y llevando un adecuado mantenimiento de los pulverizadores, siendo esta MTD válida para todos los sectores estudiados. Otro indicador importante, válido en el periodo de 5 a 10 años, es el número de adaptaciones de la herramienta. Como ya se ha comentado, la herramienta es fácilmente adaptable a cualquier otro cultivo, o la suma de indicadores y también al enlace con otros Diarios de Labores es muy sencilla. A raíz del proyecto se ha conseguido una herramienta que aunque actualmente es válida para los cultivos hortícolas, remolacha y viña, se puede considerar que es una primera fase, y el objetivo es seguir sumando cultivos, buenas prácticas disponibles, diarios de labores y legislación. Durante los próximos años se propondrán más proyectos en los que se use la herramienta y a lo largo de estos se irá adaptando la herramienta fácilmente, por ejemplo, el uso de indicadores económicos y sociales es algo que cada día tiene una mayor aceptación y sumarlos a AGROLCAManager es muy sencillo. Es decir los indicadores más importantes a corto medio plazo serán; el número de usuarios, número de MTD puestas en marcha, número de adaptaciones de la herramienta, medido a través de la suma de; cultivos añadidos, MTD añadidas, diario de labores añadidos, número de indicadores añadidos y por último legislación añadida. Estos indicadores servirán para comprobar que la herramienta se mantiene viva una vez finalizado el proyecto.