

"Producción sostenible de Vermut en La Rioja y mejora de la protección ambiental, a través de la investigación de Ecoindicadores del Análisis de Ciclo de Vida (ACV)-ACVer"

**ANEXO IX. MEMORIA FINAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE
GRUPOS OPERATIVOS Y ACCIONES DE EQUIPOS DE INNOVACIÓN**

Contenido

1. Valoración del desarrollo del proyecto o acción	3
1.1. Breve descripción del proyecto	3
1.2. - Valoración de los resultados obtenidos del proyecto o acción	3
1.3. Justificación en caso de que los resultados no hayan sido los esperados y se haya obligado a un ajuste del proyecto o acción.....	6
1.4. Perspectivas y posibles aplicaciones o continuidad del proyecto o acción.	6
2. Descripción de la metodología desarrollada.....	7
3. Cronograma de la actuación.....	8
4. Alcance y plan de divulgación.....	13
4.1. Describir la ejecución del plan de divulgación, especialmente en caso que se haya producido algún cambio sobre a la memoria descriptiva inicial.	13
4.2. Enumerar las acciones de divulgación, describiéndolas brevemente y cuantificando los asistentes en caso necesario.	13
4.3. Valoración del plan de divulgación, valorando la incidencia sobre los receptores y sobre los interesados en general.	16
5. Presupuesto desglosado.....	16
6. Valoración general del proyecto.....	16
6.1. Valorar si se han cumplido los objetivos que se habían planteado.....	16
6.2. Valorar la ventaja que supone el proyecto o la acción para los miembros del grupo operativo o el equipo de innovación.....	17
El proyecto supone una ventaja de cara a minorar los impactos ambientales dado que:.....	17
• Se identifican etapas donde incidir, para mejorar el desempeño ambiental de productos y procesos en el ciclo de vida de la producción de vermut en La Rioja. ..	17
• Se consigue información útil en la toma de decisiones para la planificación estratégica-operativa	17
6.3. Valorar los efectos que puede tener sobre el resto del sector y los objetivos del Programa de Desarrollo Rural.....	17
6.4. Valorar la eficacia de las acciones de divulgación.....	17
6.5. Valorar la experiencia de trabajo dentro de un entorno de cooperación.....	17

1. Valoración del desarrollo del proyecto o acción

1.1. Breve descripción del proyecto.

El objetivo del GRUPO ACVer en este estudio ha sido obtener una visión productiva y medioambiental completa de Buenas Prácticas Agrarias (BPA), identificando y analizando las entradas y salidas de materia y energía asociadas a distintas formas de llevar a cabo cada una de las actividades que intervienen en el proceso de producción de vermut elaborado a partir de vino blanco D.O.Ca. RIOJA, considerando todas las etapas de su ciclo de vida, desde el inicio del periodo de reposo de la vid hasta la salida del vermut para su distribución.

El modelo de ACV ha sido desarrollado con el propósito de determinar y cuantificar las emisiones e impactos asociados a cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración del vermut de crianza en la bodega Martínez Lacuesta ubicada en la zona de Haro.

1.2.- Valoración de los resultados obtenidos del proyecto o acción.

Se ha estudiado en detalle el proceso completo empleado por la bodega para la elaboración del vermut de crianza a partir de dos viñedos, uno con plantación en **vaso** y otro en **espaldera**. Se han incluyendo todas las etapas de su ciclo de vida en el ámbito temporal de una cosecha, con un enfoque “de la cuna a la puerta”, aunque comparte ciertas características del enfoque “de la cuna a la cuna”. El sistema de proceso ha sido dividido en 2 subsistemas:

- Fase agrícola o cultivo de la uva
- Transformación industrial en bodega

La unidad funcional se ha definido como “**una botella de vermut envejecido 7 meses en barrica nueva de roble francés de Allier y capacidad 70cl**”.

Los datos correspondientes al cultivo de la uva y su transformación industrial en vino fueron analizados durante dos cosechas, la de 2019 y 2020.

En la fase agrícola este apartado se analizan las entradas y salidas asociadas a todas las actividades que intervienen en el cultivo de la uva en el ámbito temporal de dos vendimias, desde las operaciones de poda en el periodo de reposo después de la

vendimia, hasta la vendimia y transporte a la bodega del fruto de la cosecha estudiada. El flujo del producto correspondiente a esta fase se encuentra en la Figura 1.

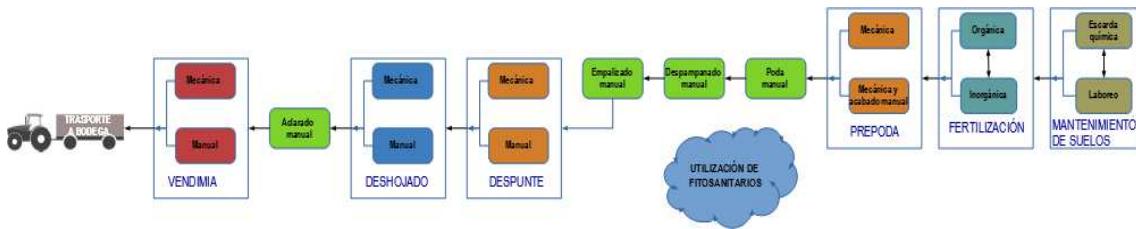


Figura 1. Flujo de producción de la Fase agrícola, con las etapas incluidas en la investigación.

La producción media anual, y por hectárea, de cada una de las plantaciones de viñedo en estos dos años fue de 6.500kg/h

- Producción en ESPALDERA= 4.800 kg/h

En la fase industrial se analizan las entradas y salidas de materia y energía asociadas a todas las actividades que intervienen en el proceso de transformación de la uva, desde la recepción de la vendimia hasta la salida del vermut embotellado y listo para su comercialización. El flujo de proceso se encuentra detallado en la Figura 2.

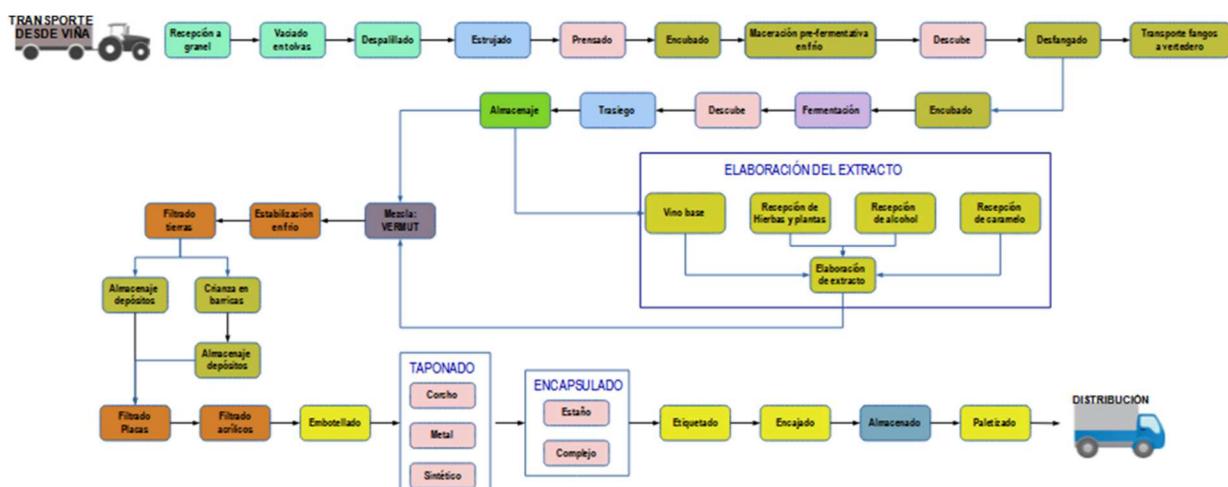


Figura 2. Flujo de producción de la Fase industrial, con las etapas incluidas en la investigación.

Los resultados obtenidos muestran que la fase de transformación industrial en bodega causa el 59% de los impactos en el vermut obtenido en viñedos en espaldera y de un 66% de los impactos en el vermut obtenido en viñedos en vaso, fundamentalmente

consumo de fuentes de energía para la producción de electricidad necesaria en los procesos de bodega. .

Tabla 1. Impactos generados en la Fase industrial

Fase industrial		
Categoría de impacto	Unidad	TOTAL
Agotamiento abiótico	kg Sb eq	1,06E-06
Agotamiento abiótico (combustibles fósiles)	MJ	6,71E+00
Calentamiento global (GWP100a)	kg CO2 eq	7,56E-01
Agotamiento de la capa de ozono (ODP)	kg CFC-11 eq	6,84E-08
Toxicidad humana	kg 1,4-DB eq	3,20E-01
Ecotoxicidad acuática en agua dulce	kg 1,4-DB eq	1,77E-01
Ecotoxicidad acuática marina	kg 1,4-DB eq	9,93E+02
Ecotoxicidad terrestre	kg 1,4-DB eq	4,62E-03
Oxidación fotoquímica	kg C2H4 eq	2,33E-04
Acidificación	kg SO2 eq	5,36E-03
Eutrofización	kg PO4--- eq	8,51E-04

La fase de cultivo de la uva tiene un impacto menor al de la fase industrial, siendo responsable del 30% del impacto total del sistema en el vermut. Estos impactos son principalmente debidos a las fases de abonado y tratamientos fitosanitarios..

Tabla 2. Impactos generados en la Fase agrícola

Fase agrícola		
Categoría de impacto	Unidad	Total
Agotamiento abiótico	kg Sb eq	3,77E-06
Agotamiento abiótico (combustibles fósiles)	MJ	4,00E+00
Calentamiento global (GWP100a)	kg CO2 eq	3,21E-01
Agotamiento de la capa de ozono (ODP)	kg CFC-11 eq	4,93E-08
Toxicidad humana	kg 1,4-DB eq	2,33E-01
Ecotoxicidad acuática en agua dulce	kg 1,4-DB eq	9,30E-02
Ecotoxicidad acuática marina	kg 1,4-DB eq	2,66E+02
Ecotoxicidad terrestre	kg 1,4-DB eq	6,22E-04
Oxidación fotoquímica	kg C2H4 eq	1,18E-04
Acidificación	kg SO2 eq	2,57E-03
Eutrofización	kg PO4--- eq	6,44E-04

Los resultados finales (Tabla 3) muestran un mayor impacto ambiental de una botella de vermut envejecido siete meses en barrica de roble.

Tabla 3. Resultado global de impacto ambiental en la categoría Calentamiento global (kg CO₂ eq.)

Calentamiento global (GWP100a) kg CO ₂ eq	
TOTAL POR BOTELLA DE VERMUT DE 0.75 L	1,077

El Proyecto ha permitido obtener tres conclusiones básicas:

- 1º. Las fases agrícolas con mayor impacto son las relacionadas con los tratamientos fitosanitarios y el abonado. Es importante tener en cuenta que el abonado orgánico también implica un aumento de los impactos ambientales.
- 2º. El consumo eléctrico marca la pauta de impacto ambiental en la etapa de bodega. El uso progresivo de energía renovables es crítico para la disminución de los impactos ambientales.
- 3º. El consumo de vidrio es crítico en el aumento de impactos ambientales de la fase industrial. El reciclado es básico, pero la reutilización aún lo es más

1.3. Justificación en caso de que los resultados no hayan sido los esperados y se haya obligado a un ajuste del proyecto o acción.

El Proyecto ha completado los objetivos planteados al comienzo del mismo. Si bien es cierto que las medidas de restricción de movimientos debió a la pandemia del COVID-19, ha dificultado la toma de datos y los desplazamientos del personal de la UR al campo de trabajo y a la bodega.

1.4. Perspectivas y posibles aplicaciones o continuidad del proyecto o acción.

Se podría intentar verificar como estos resultados varían en otras zonas de producción de La Rioja. Esto es debido a los rendimientos de las fincas analizadas y en aras del fomento del desarrollo del carácter autóctono del vermut con denominación de origen La Rioja.

2. Descripción de la metodología desarrollada.

Como se indicó en la memoria de la solicitud, es necesario tener en cuenta que un proyecto ACV es más que un simple estudio de impactos ambientales. El enfoque de proceso se basa en la idea de que los resultados de un ACV solo se considerarán **VÁLIDOS** si los datos han sido obtenidos de forma **PRIMARIA** en las actividades de la empresa participante. La ejecución de un ACV y el proceso que lo acompaña están cuidadosamente sincronizados con su objetivo final.

En el desarrollo del Proyecto se han analizado de forma primaria todas las etapas del proceso, salvo la fabricación de capsulas para botellas y la producción de las propias botellas.

Es importante señalar que la necesidad de datos primarios ha exigido la realización de estudios no contemplados en un principio, destacando los análisis ACV de la fabricación de depósitos de acero inoxidable y hormigón, de fabricación de barricas, análisis de alternativas de limpieza de barricas y tapones de corcho.

Como conclusión final podemos destacar que se ha cumplido la metodología de trabajo e investigación planteada en la solicitud.



3. Cronograma de la actuación.

Fase – Actividad	Empresas	Personas Participantes	1 ^{er} Año						2 ^º Año						3 ^º Año					
			2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
COORDINACIÓN DE PROYECTO		Julio Blanco +Alvaro Martinez	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HITO O ACTIVIDAD 1: BÚSQUEDA DEL ESTADO DEL ARTE EN EL SECTOR.	UR Martinez Lacuesta	Julio Blanco, Emilio Jiménez, Juan Carlos Sáenz + Alvaro Martinez	X	X	X															
HITO 2: DIAGRAMA DE FLUJO Y TOMA DE DATOS PARA INVENTARIO DE CICLO DE VIDA																				
HITO 2.1. Construcción del diagrama de flujos	UR Martinez Lacuesta	Alvaro Martinez, Julio Blanco Fernández, Emilio Jimenez Macias, Juan Carlos Sáenz Díez Muro	X	X	X															
HITO 2.2. Recolección de datos de todas las actividades en el sistema de producción.	UR Martinez Lacuesta	Juan Leiva+ Virgilio Arce+Alvaro Martinez , Julio Blanco Fernández	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						



Hito 3.5. Confección del inventario global.	UR														X	X						
HITO 4: RESULTADOS Y EVALUACIÓN DEL INVENTARIO DE CICLO DE VIDA.																						
Hito 4.1. Resultados medioambientales	UR Martinez Lacuesta	Alvaro Martinez + Julio Blanco, Emilio Jiménez, Juan Carlos Sáenz														X	X					
Hito, 4.2. Resultados productivos.	UR Martinez Lacuesta	Juan Leiva+ Virgilio Arce +Alvaro Martinez Julio Blanco, Emilio Jiménez, Juan Carlos Sáenz														X	X					
HITO 5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	UR Martinez Lacuesta	Juan Leiva+ Virgilio Arce +Alvaro Martinez +, Julio Blanco Fernández Emilio Jimenez Macias Juan Carlos Sáenz Díez Muro José Mª Zorzano Martínez														X	X	X	X	X	X	

		Mercedes Pérez de la Parte José Manuel Sierra Soto																
HITO EXTRA: DIFUSIÓN DE RESULTADOS	UR Martinez Lacuesta	Alvaro Martinez + Julio Blanco Fernández Emilio Jimenez Macias Juan Carlos Sáenz Díez Muro José Mª Zorzano Martínez Mercedes Pérez de la Parte José Manuel Sierra Soto								X	X	X	X	X	X	X	X	X
HITO EXTRA: NUEVAS LÍNEAS DE I+D+I.	UR Martinez Lacuesta	Alvaro Martinez , Julio Blanco Fernández													X	X	X	X

El proyecto se ha ejecutado según el cronograma previsto en la memoria de solicitud, con una duración total de 31 meses, reduciendo en 5 meses el CORNOGRAMA INICIAL (meses marcados en rojo en el cronograma). La reducción se ha ceñido a parte de los HITOS EXTRA, EN LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS Y EN EL DE NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, dado que se ha conseguido ejecutar en un menor tiempo del previsto.

Los objetivos del proyecto, se han conseguido llevar a cabo en dos campañas sin problema, teniendo en cuenta la estacionalidad de la vendimia. Se han analizado dos campañas completas, tanto en la fase agrícola como en la fase industrial.

4. Alcance y plan de divulgación

4.1. Describir la ejecución del plan de divulgación, especialmente en caso que se haya producido algún cambio sobre a la memoria descriptiva inicial.

Desde el inicio del proyecto hasta junio de 2021 se llevó a cabo el diseño del plan de comunicación cuyo objetivo ha sido el de dar a conocer el alcance del proyecto, las motivaciones y mostrar los resultados e influir en el público objetivo al que va dirigido el proyecto. Las acciones definidas en el mismo se han ido desarrollando a lo largo del proyecto según lo establecido en el plan.

4.2. Enumerar las acciones de divulgación, describiéndolas brevemente y cuantificando los asistentes en caso necesario.

Tipo de difusión	Acción	Ámbito	Audiencia	Calendario
Material gráfico inicial de difusión	Cartel del proyecto, modelo placa A3	Regional y nacional	Sector Técnico empresarial	Duración del proyecto
Artículo en Congreso	Ponencia en Congreso	Internacional	investigadores	2020
Jornada de difusión	Conferencia/charla	Regional y nacional	Sector Técnico empresarial	2021



11:00 am – 12:30 pm CEST Online Room 3	Thu 17 th , 2020
<i>Microsoft Teams, Session Link:</i>	
Access the Online Session	
Session: Simulation-based approaches for manufacturing and logistics of food and food-related items Chair: Giuseppe Vignali, University of Parma, Italy <ul style="list-style-type: none"> > Study of environmental alternatives of improvement for the preparation of vermouth formulations (EMSS_29) Emilio Jimenez, Jorge Luis Garcia-Alcaraz, Eduardo Martinez-Camara and Julio Blanco 	



STUDY OF ENVIRONMENTAL ALTERNATIVES OF IMPROVEMENT FOR THE
PREPARATION OF VERMOUTH FORMULATIONS

Emilio Jiménez^(a), Jorge L. García^(b), Eduardo Martínez^(c), Julio Blanco^(d)

^(a) Department of Electrical Engineering, University of La Rioja. La Rioja, Spain

^(b) Department of Industrial Engineering and Manufacturing, Institute of Engineering and Technology, Autonomous University of Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chihuahua, México

^{(c),(d)} Department of Mechanical Engineering, University of La Rioja. La Rioja, Spain

^(a) emilio.jimenez@unirioja.es, ^(b) jorge.garcia@uacj.mx, ^(c) e.camara@eolicas.net

^(d) julio.blanco@unirioja.es

ABSTRACT

The study is based on the application of the principles from the UNE-EN ISO 14040:2006 and UNE-EN ISO 14044:2006 standard. From an environmental

- Opening the data on food for LCA (databases, tools and software developments)
- New models for food LCA.
- Evaluation models and how to deal with

Se ha realizado una jornada final, con difusión de resultados finales del proyecto en Julio 2021, donde asistieron empresas del sector y se contó con la presencia de:

- María Jesús Miñana Sierra, Directora General de Agricultura y Ganadería
- Enrique García-Escudero, Jefe de Servicio de Investigación Agraria y Sanidad Vegetal.



Imágenes de la difusión final realizada

También se ha colocado un cartel en las instalaciones de la empresa y una noticia en la web de Bodegas Martínez Lacuesta: <https://www.martinezlacuesta.com/es/>



Bodegas Martínez Lacuesta, S.A. ha sido beneficiaria del Fondo Europeo de Desarrollo Regional cuyo objetivo es mejorar la competitividad de las Pymes y gracias BODEGAS MARTÍNEZ LACUESTA S.A. y la UNIVERSIDAD DE LA RIOJA forman el Grupo Operativo ACVer y están desarrollando en la actualidad el proyecto "Producción sostenible de Vermut en La Rioja y mejora de la protección ambiental, a través de la investigación de Ecoinidicadores del Análisis de Ciclo de Vida (ACV)", nº de expediente 37P/18, gracias al apoyo obtenido del FEDER, la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente y el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Dicho proyecto, que se está llevando a cabo en las instalaciones de BODEGAS MARTÍNEZ LACUESTA y LA UNIVERSIDAD DE LA RIOJA, comenzó en enero de 2019 y finalizando en Julio de 2021.

El objetivo de ACVer es obtener una visión productiva y medioambiental completa de Buenas Prácticas Agrarias (BPA), identificando y analizando entradas y salidas de materia y energía asociadas a distintas formas de llevar a cabo cada una de las actividades que intervienen en el proceso de producción de vermut elaborado a partir de vino blanco D.O.Ca. RIOJA, considerando todas las etapas de su ciclo de vida. La idea es señalar las actividades críticas proponiendo mejoras para optimizar el perfil medioambiental y productivo de la producción de vermut en La Rioja con el objetivo de sostenibilidad, basándonos en la aplicación de los principios de la UNE-EN ISO 14040:2006 y cumpliendo con lo recogido en la UNE-EN ISO 14044:2006.



UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA

BODEGAS
**Martínez
Lacuesta**
HARO · RIOJA · 1895



4.3. Valoración del plan de divulgación, valorando la incidencia sobre los receptores y sobre los interesados en general.

El objetivo del plan de comunicación ha sido dar a conocer el alcance del proyecto, las motivaciones y mostrar los resultados e influir en el público objetivo al que se dirige el proyecto. Creemos que se ha cumplido plenamente el objetivo de comunicación y visualización de los contenidos de la acción.

5. Presupuesto desglosado

PRESUPUESTO EJECUTADO Bodegas Martínez Lacuesta				
CONCEPTO	2019	2020	2021	TOTAL
Personal	34.395,50 €	35.752,00 €	33.818,40 €	103.965,90 €
Agente de innovación	5.000,00 €	6.000,00 €	5.000,00 €	16.000,00 €
TOTAL	39.395,50 €	41.752,00 €	38.818,40 €	119.965,90 €

PRESUPUESTO EJECUTADO Universidad de La Rioja				
CONCEPTO	2019	2020	2021	TOTAL
Personal	18.714,50 €	24.107,13 €	23.966,66 €	66.788,29 €
TOTAL	18.714,50 €	24.107,13 €	23.966,66 €	66.788,29 €

PRESUPUESTO EJECUTADO ACVer				
CONCEPTO	2019	2020	2021	TOTAL
Personal	53.110,00 €	59.859,13 €	57.785,06 €	170.754,19 €
Agente de innovación	5.000,00 €	6.000,00 €	5.000,00 €	16.000,00 €
TOTAL ACVer	58.110,00 €	65.859,13 €	62.785,06 €	186.754,19 €

6. Valoración general del proyecto

6.1. Valorar si se han cumplido los objetivos que se habían planteado.

Se ha conseguido los objetivos planteados inicialmente, determinando y cuantificando las emisiones e impactos asociados a cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración del vermut de crianza.

6.2. Valorar la ventaja que supone el proyecto o la acción para los miembros del grupo operativo o el equipo de innovación.

El proyecto supone una ventaja de cara a minorar los impactos ambientales dado que:

- Se identifican etapas donde incidir, para mejorar el desempeño ambiental de productos y procesos en el ciclo de vida de la producción de vermut en La Rioja.
- Se consigue información útil en la toma de decisiones para la planificación estratégica-operativa

6.3. Valorar los efectos que puede tener sobre el resto del sector y los objetivos del Programa de Desarrollo Rural.

El proyecto ha desarrollado una metodología que permite estudiar el impacto ambiental que supone la elaboración de un vermut. Esta metodología se puede extrapolar de manera muy sencilla, al sector vitivinícola, dado que la fase agrícola coincide con la etapa de producción de la vid. El proyecto se alinea con el objetivo PDR, ya que permite realizar actuaciones en los procesos productivos para promover procesos productivos respetuosos con el medio ambiente.

6.4. Valorar la eficacia de las acciones de divulgación.

Se han realizado diferentes medidas de comunicación, como publicación en web, artículos, cartelería, jornadas de difusión... que han permitido divulgar los resultados del proyecto de manera eficaz.

6.5. Valorar la experiencia de trabajo dentro de un entorno de cooperación.

El proyecto ha permitido una colaboración intensa y fructífera, entre la Universidad de La Rioja, Bodegas Martínez Lacuesta y el agente de innovación Grupo Eco3g Consultores. La Universidad de La Rioja se ha surtido de los datos y experiencia de la bodega, para desarrollar un análisis y metodología ACV en todos sus procesos productivos de la bodega, arrojando como resultados, un plan de acción para reducir el impacto ambiental que supone la elaboración del vermut. Estos datos permiten conocer a la bodega, que etapas de su proceso productivo es el que mayor impacto produce en el medio ambiente, para poder actuar buscando una minoración de dicho impacto. Se trata de una colaboración en la que se ha realizado una transferencia de conocimiento importante. La experiencia ha sido tan positiva, que se han planteado nuevos proyectos en colaboración.