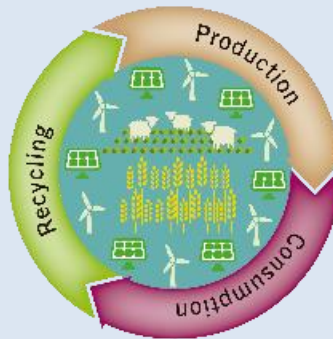


# Evaluación del impacto de la Economía Circular en el sector ovino lechero en desarrollo en Oviaragón: huella de carbono, impacto social, económico y ambiental



<https://sites.google.com/unizar.es/ovicircular>

IMPLANTAR PROCESOS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES EN EL SECTOR OVINO DE ARAGÓN DESARROLLADOS EN EL MARCO DE MODELOS DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA DISMINUIR LA HUELLA DE CARBONO DE LOS PRODUCTOS Y AUMENTAR EL NIVEL DE CIERRE DE CÍCULOS DE MATERIALES Y RECURSOS EN LA CADENA DE VALOR.

Objetivos específicos:

1.	<b>Definición de procesos de economía circular</b> en la ganadería de ovino de Aragón.
2.	<b>Desarrollo de cultivos</b> para prototipo alimentario sostenible en ovino de Aragón y demostración de viabilidad técnico-económica.
3.	<b>Medición de la huella de carbono</b> para el cierre de círculos en distintos niveles de la cadena de suministro y ahorro medioambientales.
4.	<b>Implantación y transferencia</b> de índice integrado de economía circular en los sectores ganaderos y agrícola.

## **Obj 1)** Definición de procesos de economía circular en la ganadería de ovino de Aragón.

### ACT 1.-DISEÑO de la METODOLOGIA para el CALCULO DE LA CIRCULARIDAD DE LA CADENA ALIMENTARIA

- T1.Caracterización de la cadena alimentaria de la entidad promotora
- T2.Selección de indicadores y herramientas para el cálculo de índices de circularidad.
- T3.Identificación de los datos necesarios, accesibilidad a los mismos y fiabilidad de las estimaciones.
- T4.Elaboración de protocolos y documentación (tablas, encuestas y entrevistas semiestructuradas) para la fase de toma de datos

### ACT 2.-CALCULO DE LA CIRCULARIDAD DE LA CADENA ALIMENTARIA

- T1.Campaña de recogida de información
- T2.Tratamiento de los datos y estimación de indicadores de circularidad parciales y agregados.
- T3.Evaluación de nuevos escenarios para la mejora de la circularidad del proceso alimentario.

## **Obj 2)** Desarrollo de cultivos para prototipo alimentario sostenible en ovino de Aragón y demostración de viabilidad técnico-económica

### ACT 3. Desarrollo de cultivos para prototipo alimentario sostenible en ovino de Aragón y demostración de viabilidad técnico-económica

- T1. Ensayos agrícolas ( 4 parcelas: 2 tradicionales vs 2 novedosas)
- T2. Ensayos ganadería ( 9 ensayos: forrajes de cercanía vs lejanos; diferentes razas; diferentes mezclas)  
Registro de datos productivos y económicos

### **Obj 3)** Medición de la huella de carbono para el cierre de círculos en distintos niveles de la cadena de suministro y ahorro medioambientales.

#### ACT 4. AUDITORÍA ENERGÉTICA Y DE EMISIONES

- T1. Caracterización de la cadena de suministro (paralela a Actividad 1).
- T2. Elaboración de un procedimiento simplificado para la auditoría energética
- T3. Solicitud y toma de datos, agregación de los mismos y análisis

#### ACT 5. VINCULACIÓN Y DEVENGO DE LAS EMISIONES AGREGADAS DE CO2 EQUIVALENTE PARA LA OBTENCIÓN DE LA HC DE UN PRODUCTO

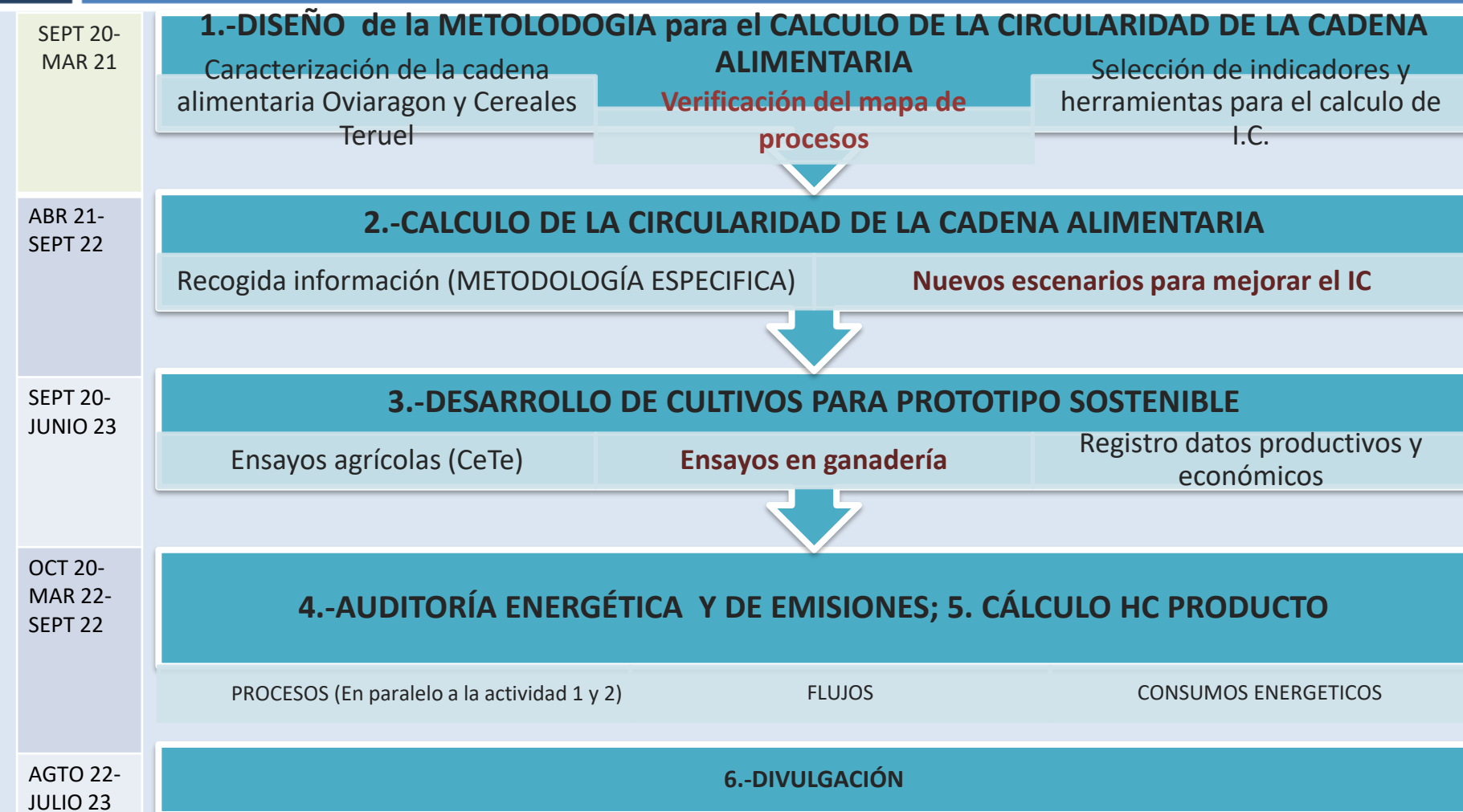
### **Obj 4)** Implantación y transferencia de índice integrado de economía circular en los sectores ganaderos y agrícola

#### ACT 6. Implantación y transferencia de índice integrado de economía circular en los sectores ganaderos y agrícola

- T1. Definición, elaboración, y realización de entrevistas semi-estructuradas
- T2.- Definición y elaboración materiales de divulgación y acciones de transferencia
- T3.- Diseño y aplicación de metodología multicriterio
- T4. - Selección y definición de indicadores a nivel de orla organización de economía circular (Oviaragón) para su implantación y divulgación.
- T5.- Diseño y realización de acciones de divulgación y transferencia

# Planificación

## ACTIVIDADES



# ACT 1 y 2. MEDICIÓN economía circular a nivel micro

## 1 Económicos

Indicadores relativos a medir los costes ambientales, la volatilidad del coste de las materias primas principales y el impacto de ambos en el coste del ciclo de vida.



Coste Ciclo de Vida



Costes Ambientales (2)



Volatilidad Coste Materias Primas

## 2 Eficiencia en el Uso de Materiales y Recursos

Indicadores relativos a medir la eficiencia en el uso de materiales y recursos (energía, agua), así como el uso de energías renovables.



Consumo de agua (m3) (Huella hídrica)



% Reutilización de agua



Consumo de Energía (kWh)



% Consumo Energías Renovables



% Embalajes retornables



Plásticos de Sólo Uso (tn)



% Materiales Reciculados (3)

## 3 Impacto Ambiental

Indicadores relativos a medir el impacto ambiental de la empresa a lo largo del ciclo de vida completo del ciclo de vida, en residuos, vertidos y emisiones.



Análisis Ciclo de Vida



Huella de Carbono



% Emisiones compensadas



Carga contaminante Vertidos



Residuos generados por tipología (tn)



Residuos reciclables (tn)



Residuos con destino final vertedero (tn)

## Impacto SOCIAL

Impacto en PIB (+ inversiones)

Generación de empleo

Recaudación de impuestos

Mejora de la salud pública

Más innovación / patentes

Más formación medioambiental

Aumento de la colaboración para compartir bienes y servicios

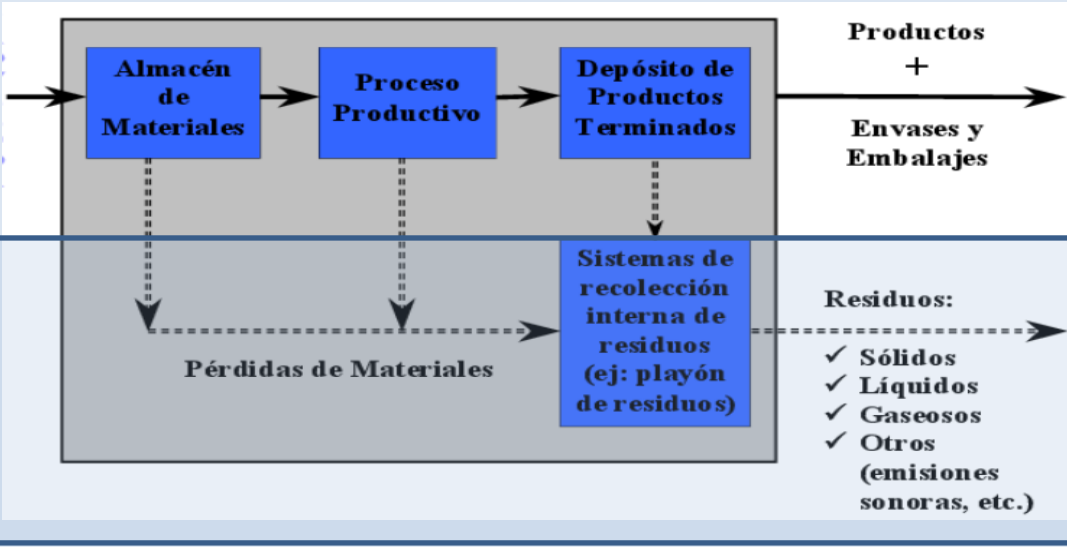
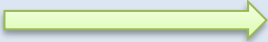
Fuente: Scarpellini Sabina (2021). Social indicators for businesses' circular economy: multi-faceted analysis of employment as an indicator for sustainability reporting. <https://www.ojs.unito.it/index.php/ejsice/article/view/5282>

# ACT 1 y 2. MFCA. MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING

La Cuenta de flujos de materiales muestra los inputs físicos de materiales que entran en el sistema económico y los outputs generados, en unidades físicas. Está basado en los principios de balance físico.

Esta cuenta permite obtener un conjunto de indicadores agregados de uso de recursos naturales, de los cuales se pueden derivar indicadores sobre la productividad de los mismos que ofrezcan información sobre la sostenibilidad de nuestro modelo económico.

*Contabilidad de costes*



Fuente: adaptado de [Christine Maria Jasch](https://www.researchgate.net/figure/Figura-35-La-empresa-vista-como-un-sistema-de-flujo-de-materiales-Fuente-IMU-para_fig3_295662955) [https://www.researchgate.net/figure/Figura-35-La-empresa-vista-como-un-sistema-de-flujo-de-materiales-Fuente-IMU-para\\_fig3\\_295662955](https://www.researchgate.net/figure/Figura-35-La-empresa-vista-como-un-sistema-de-flujo-de-materiales-Fuente-IMU-para_fig3_295662955)

# ACT 1 y 2. ANÁLISIS DE FLUJOS DE MATERIALES. METODOLOGÍA UNE / ISO 14051:2011

## Objetivos del análisis del flujo de materiales:

- Observar el flujo de las materias primas a través de la compañía para demostrar los vínculos en el proceso
- Averiguar de dónde provienen los residuos y emisiones
- Demostrar puntos débiles (ineficiencias)
- Elaborar las bases de la evaluación
- Presentar los datos con vista a la toma de decisiones
- Dar prioridad a medidas razonables para la minimización de desechos y emisiones

## Criterios para la selección de un material:

- Volumen del flujo del material
- Costos del flujo del material
- Toxicidad del flujo del material
- Aspectos legales del flujo del material

## Medición del flujo de materiales

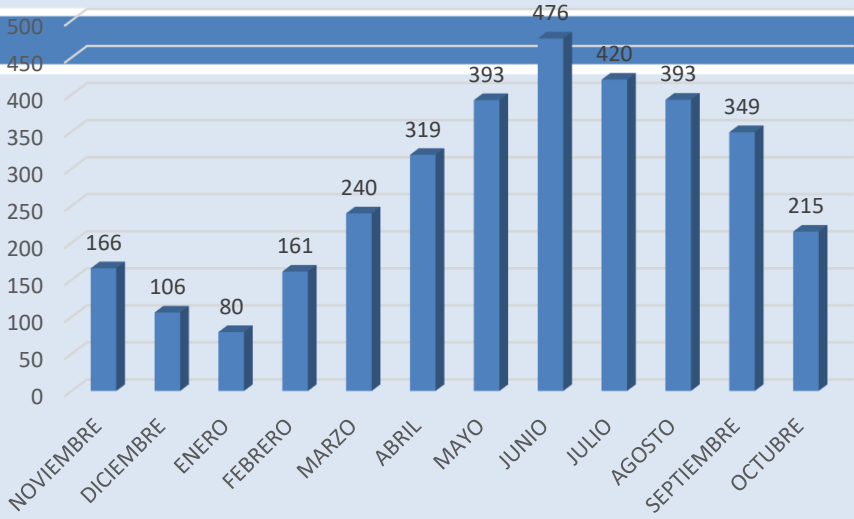
- Definición de objetivos y parámetros considerados
- Limitación del área del balance
- Limitación del período del balance
- Registro y definición de los pasos de producción
- Dibujar la hoja de flujo en calidad
- Balance de flujo de materiales en cantidad
- Interpretación y conclusiones



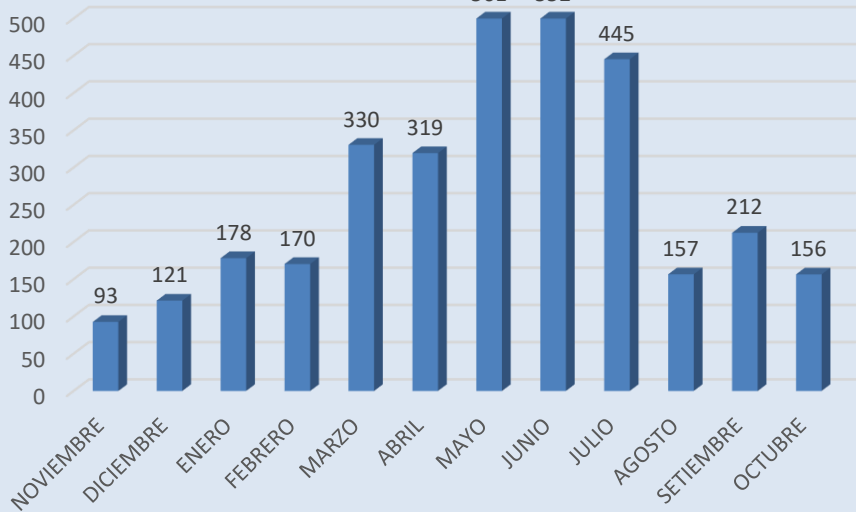


# ACT 1 y 2. Caso a Estudio. Lechería y Quesería

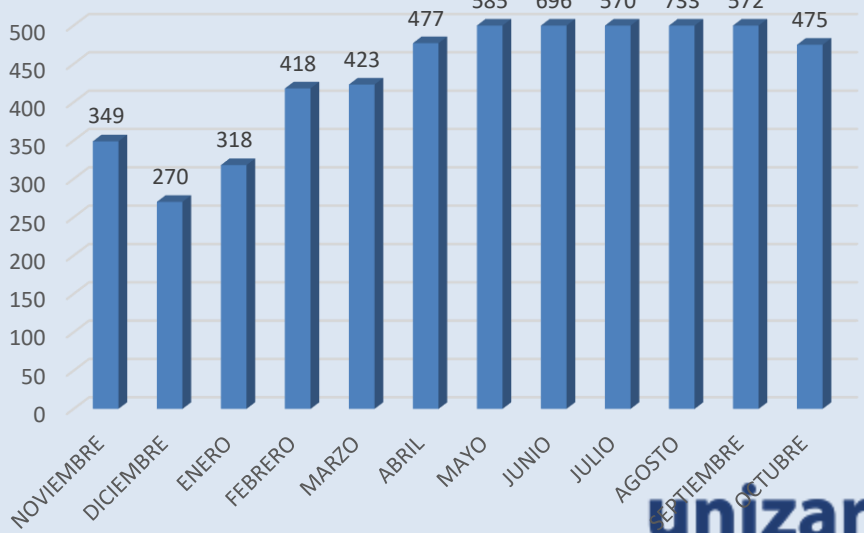
GRANJA PERALES LECHE OVEJA AÑO 20-21



GRANJA PERALES LECHE OVEJA AÑO 19-20



GRANJA PERALES LECHE OVEJA AÑO 21-22

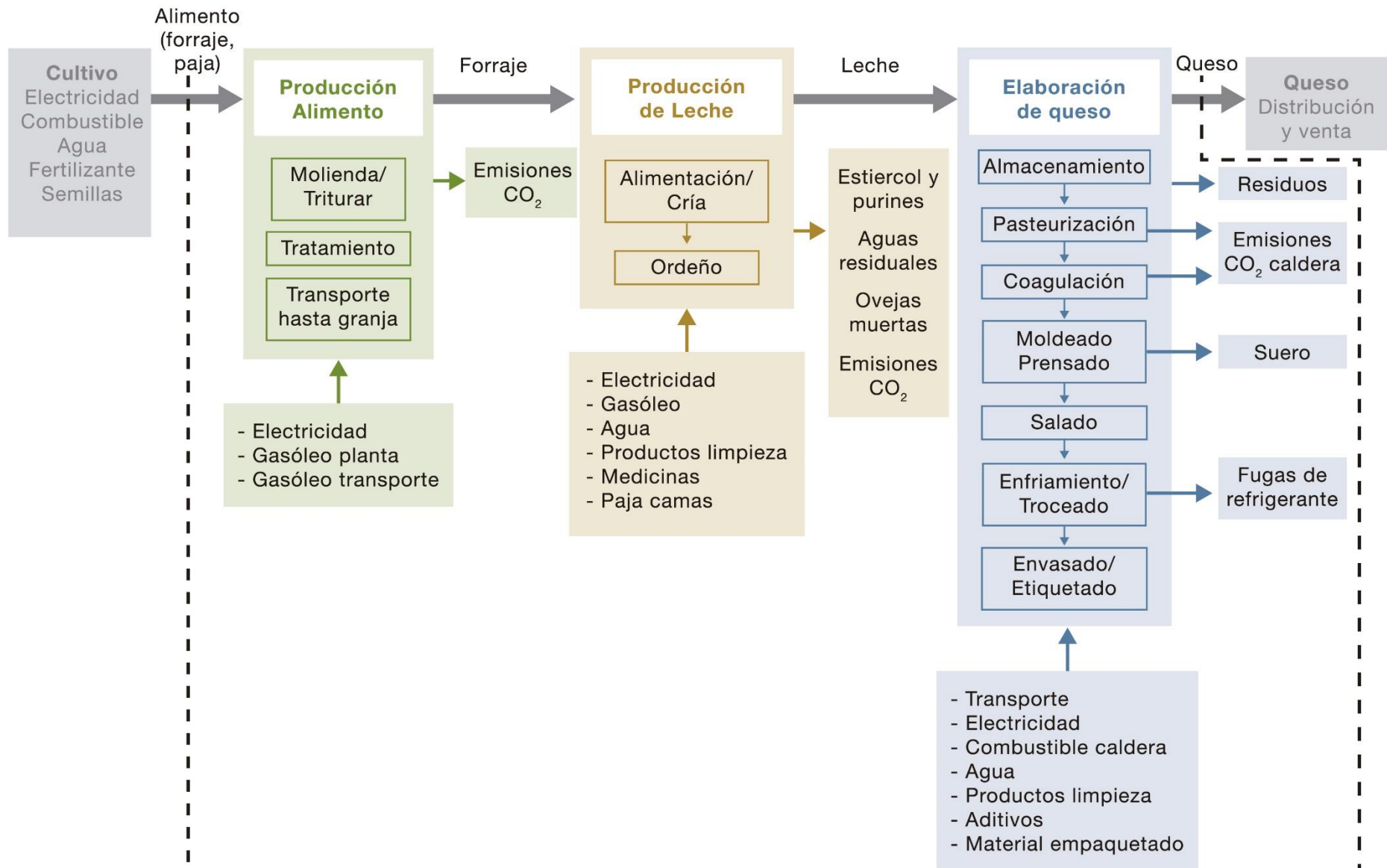


Media de Producción: **500 litros** de leche por oveja y año.  
 En 2022 se hacen 535000 litros al año con 1065 animales.  
 200000 litros se venden y 335000 litros para hacer queso

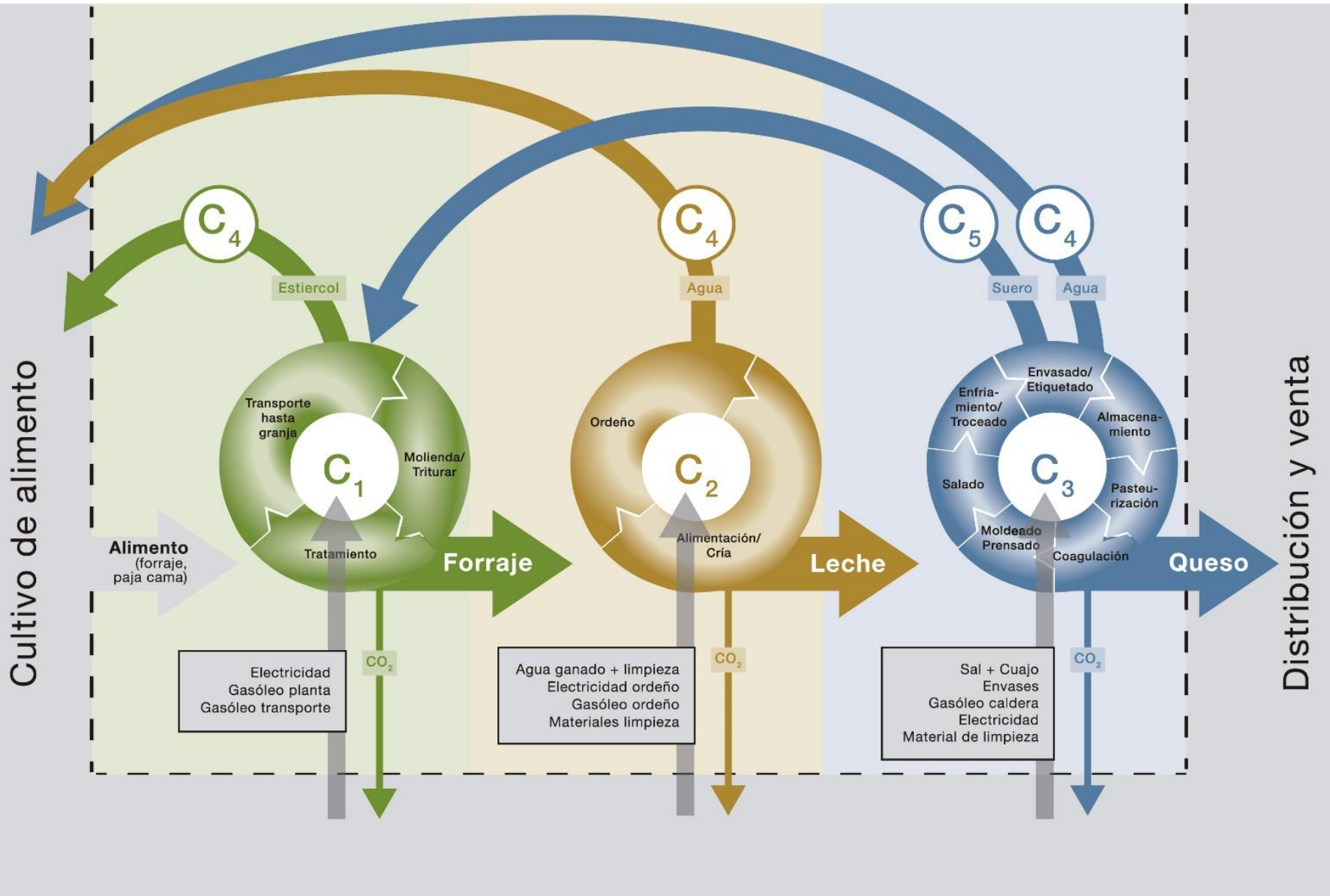
## NORMALIZACION

# ACT 1 y 2. Caso a Estudio. Lechería y Quesería

Unidad funcional 1500 litros de leche = 300 kg queso



# ACT 1 y 2. Caso a Estudio. Flujos de materiales



# ACT 3. Desarrollo de cultivos para prototipo alimentario sostenible en ovino de Aragón y demostración de viabilidad técnico-económica

## T2. Ensayos ganadería ( 9 ensayos: forrajes de cercanía vs lejanos; diferentes razas; diferentes mezclas)

- En la granja Perales (ovejas lecheras) la alimentación se realiza con el sistema integral comerum, en lugar de una cinta en el pasillo están los comerunes donde se dispone de la paca con la mezcla integral distribuida con el polipasto.
- El tipo de alimento usado actualmente es un concentrado al que se añade el forraje que en las ovejas de producción en ordeño llega al 40%de alfalfa rama y puede ser el 60%de paja en el ganado seco.
- En este estudio se han introducido nuevos componentes más sostenibles y circulares en la mezcla integral empleando alfalfa de secano cultivada en Teruel (Jiloca) más sostenible y de “kilómetro cero” para aumentar el índice de economía circular del producto





## OBJETIVO PRUEBA 1

Comparación alfalfas de regadío de la provincia de Huesca (testigo) vs secano de TE (Ferreruela)

- Origen de las alfalfas : Coop Cereales Teruel (TE) y proveedor particular de Huesca (HU)
  - ✓ Como testigo se cuenta con el heno de alfalfa suministrado por Alviol procedente de la zona alfalfera de Huesca
  - ✓ Para la prueba Cereales Teruel suministra heno de alfalfa de Ferreruela (Teruel)
- Fecha de la prueba de alimentación : **diciembre 2020-en 2021**
- Lote: media producción en la parición diciembre 2020
- Paca utilizada: OL-02
- Nº animales : 110 (109+101)
- Duración de la prueba: 23 días



ORIGEN DE LA ALFALFA EN PRUEBA 1		
	OL 02 Sec TERUEL	OL 02 Reg HUESCA
<b>INDICES DE CONSUMO</b>		
EXISTENCIAS FINAL	1.100	700
PRODUCTO GASTADO	11.600	7.000
PRODUCTO CONSUMIDO	11.000	7.000
NUMERO RACIONES	3.731	2.591
KGS /DÍA GASTADO	3.11	2.7
KGS /DÍA CONSUMIDO	<b>2.95</b>	<b>2.7</b>



### Conclusión preliminar:

- El tamaño y peso de la paca debe aumentarse (a 400 kg) para no des optimizar el trabajo en la planta.
- Cuando la alfalfa se empaca demasiado picada, aun teniendo buen aspecto, la fabricación es más complicada, quedando pacas con más polvo y más frágiles de manejar.
- A pesar de la menor calidad nutricional y exceso picado, el consumo de la paca de TE es adecuado (algo mayor por el tamaño de partícula) y la producción y calidad de leche, similar.

OBJETIVO PRUEBA: testaje de una alfalfa de secano cultivada expresamente para la prueba en EL POBO (TE)

- Alfalfa de secano de EL POBO (TERUEL)

- Alfalfa de secano
- Campo sembrado específicamente
- Corte de Primer año
- Crecieron muchas hierbas y fue de mala calidad por lo que no se pudo llevar a cabo ninguna prueba.

SOLUCIÓN :

Vista problemática en la prueba 1 con Alfalfa FERRERUELA a la espera de ver evolución en la alfalfa EL POBO

- Se buscan alternativas en la provincia de Teruel con alfalfa de Regadío: prueba 3 con alfalfa de Alcañiz (Cooperativa Los PUEYOS)

## OBJETIVO PRUEBA 2

Comparación alfalfas de regadío: de la provincia de Huesca vs la de Teruel\_ Último corte

- Origen de las alfalfas : Coop. los Pueyos (TE) y proveedor particular de Huesca (Alviol)
- Fecha de la prueba de alimentación : **diciembre 2022**
- Lote: alta producción en la parición diciembre 22
- Paca utilizada: OL-03
- Nº animales : 268 (134 x 2)
- Duración de la prueba: 41 días

ORIGEN DE LA ALFALFA EN PRUEBA 2		
INDICES DE CONSUMO	OL 03 Reg TERUEL	OL 03 Reg HUESCA
EXISTENCIAS FINAL	0,0	0
PRODUCTO GASTADO	18600,0	18.850
PRODUCTO CONSUMIDO	18500,0	18.450
NUMERO RACIONES	5494,0	5.494
KGS /DÍA GASTADO	3,39	3,43
KGS /DÍA CONSUMIDO	<b>3,37</b>	<b>3,36</b>

PRUEBA 2. DATOS DE PRODUCCION				
ORIGEN DE LA ALFALFA	Promedio de PRODUCCION	Promedio de Grasa % p/p	Promedio de Proteína % p/p	Promedio de Urea mg/l *
HUESCA	2,9	<b>6,24</b>	5,1	490
TERUEL	<b>3,3</b>	5,77	5,1	486
TOTAL	<b>3,1</b>	<b>6,01</b>	<b>5,1</b>	<b>488</b>

**Conclusión preliminar:** *no existen diferencias importantes en la cantidad consumida ni en la palatabilidad y alimento rehusado. La producción es equiparable, si bien con la alfalfa de Teruel se obtiene más cantidad de leche, el promedio de grasa es mayor con la de Huesca*

## OBJETIVO PRUEBA 3

Comparación alfalfas de regadío: de la provincia de Huesca vs la de Teruel\_ Primer corte

- Origen de las alfalfas : Coop. los Pueyos (TE) y proveedor particular de Huesca (Alviol)
- Fecha de la prueba de alimentación: **mayo 2023**
- Lote: alta producción en la parición mayo23
- Paca utilizada: OL-03
- Nº animales : 300 (150 x 2)
- Duración de la prueba: 41 días

ORIGEN DE LA ALFALFA EN PRUEBA 3		
INDICES DE CONSUMO	OL 03 Reg TERUEL	OL 03 Reg HUESCA
EXISTENCIAS FINAL	1000,0	0
PRODUCTO GASTADO	19.925	18.125
PRODUCTO CONSUMIDO	19.625	18.025
NUMERO RACIONES	6.150	6.150
KGS /DÍA GASTADO	3,24	2.95
KGS /DÍA CONSUMIDO	<b>3,19</b>	<b>2.93</b>

PRUEBA 3. DATOS DE PRODUCCION				
ORIGEN DE LA ALFALFA	Promedio de PRODUCCION	Promedio de Grasa % p/p	Promedio de Proteína % p/p	Promedio de Urea mg/l *
HUESCA	3,0	<b>5,5</b>	4,5	483
TERUEL	<b>3,4</b>	5,4	4,6	482
TOTAL	<b>3,2</b>	<b>5,5</b>	<b>4,5</b>	<b>483</b>

**Conclusión preliminar:** Mayor consumo de la aa. de Teruel que se ve reflejado en la producción que es mayor con un ligero ajuste a la baja en la grasa como era de esperar. Valorando en conjunto se ve una similitud con las variaciones esperadas ante un producto de mayor variabilidad como es la alfalfa de campo vs deshidratadora



## OBJETIVO PRUEBA 4

### Comparación alfalfas de secano de Teruel (El Pobo) vs regadío de Teruel

- Origen de las alfalfas : Coop Cereales Teruel (TE) y Coop Los Pueyos (TE)
- Fecha de la prueba de alimentación: **jun-jul 2023**
- Lote: alta producción en la parición jun-jul 23
- Paca utilizada: OL-03
- Nº animales : 250 (125 x 2)
- Duración de la prueba: 41 días

INDICES DE CONSUMO	ORIGEN DE LA ALFALFA EN PRUEBA 4	
	OL 03 Sec TERUEL	OL 03 Reg TERUEL
EXISTENCIAS FINAL	1000,0	800
PRODUCTO GASTADO	17.260	17.050
PRODUCTO CONSUMIDO	16.960	16.550
NUMERO RACIONES	5.125	5,125
KGS /DÍA GASTADO	3,37	3,33
KGS /DÍA CONSUMIDO	<b>3,31</b>	<b>3,23</b>

PRUEBA 4. DATOS DE PRODUCCION				
ORIGEN DE LA ALFALFA	Promedio de PRODUCCION	Promedio de Grasa % p/p	Promedio de Proteína % p/p	Promedio de Urea mg/l *
TERUEL Sec	3,1	<b>5,5</b>	4,3	336
TERUEL Reg	<b>3,3</b>	5,2	4,3	327
<b>TOTAL</b>	<b>3,2</b>	<b>5,4</b>	<b>4,3</b>	<b>331</b>

**Conclusión preliminar:** *Siempre que las condiciones climatológicas lo permiten y el manejo agronómico es similar los resultados productivos son equiparables.*

# OBJ 2. T2 Conclusiones

## Alfalfas de Regadío.

Las alfalfas se comportan a nivel de consumos y producción de un modo similar. Evidentemente, con al adquirirlas en un entorno más cercano, podemos ahorrar costes y disminuir el impacto ambiental

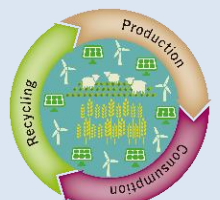
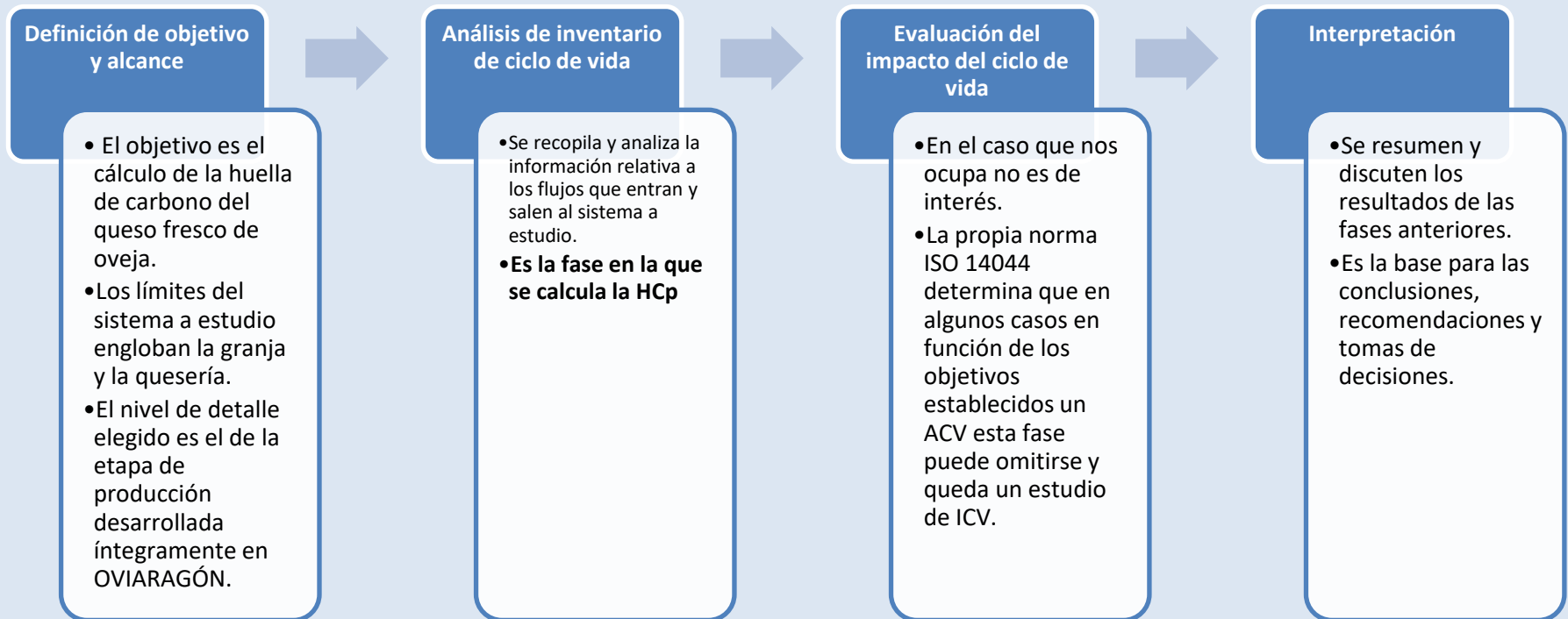
## Alfalfas de Secano.

Siempre y cuando las alfalfas de secano alcancen una producción y calidad a nivel físico químico, podremos utilizarlas aumentando el grado de circularidad de los procesos y reduciendo los costes.

- ✓ Para ello las circunstancias climáticas deben ser óptimas.
- ✓ El manejo agronómico, correcto.

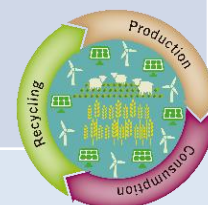
**Se pueden dar las condiciones para utilizar heno de alfalfa de secano en zonas próximas a la Granja de forma que se mejore el grado de circularidad especialmente teniendo en cuenta el porcentaje alto de participación en la alimentación de las ovejas del heno de alfalfa.**

## ACT 5. Cálculo de HUELLA DE CARBONO. METODOLOGÍA UNE-EN-ISO 14067:2019



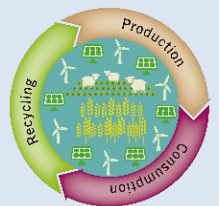
## ACT 4. Planta de producción de leche (*alimentación + ordeño*)

	Datos de actividad y factores de emisión
Alimento (forraje)	Ovejas en diferentes estados productivos, diferentes composiciones (kg y origen de cada componente) . Emisiones originadas por transporte: 35.71 kg CO <sub>2</sub> /km camión, 10 kg CO <sub>2</sub> /km barco
Paja	Compras. Emisiones por transporte por carretera desde una distancia de 100 km (35.71 kg CO <sub>2</sub> /km camión)
Electricidad	Electricidad: facturas (kWh y factores emisión = 0.27 kg CO <sub>2</sub> /kWh )
Gasóleo planta	Gasóleo facturas (m <sup>3</sup> ) y factores emisión (2.72 kg CO <sub>2</sub> /kWh )
Gasóleo transporte	Transporte entre planta Alfambra y granja (35.71 kg CO <sub>2</sub> /km camión)
Electricidad	Electricidad: facturas (kWh y factores emisión = 0.27 kg CO <sub>2</sub> /kWh )
Gasóleo planta	Gasóleo facturas (m <sup>3</sup> ) y factores emisión (2.72 kg CO <sub>2</sub> /kWh )
Agua	Se supone 0 emisiones
Desinfectantes, insecticidas, medicamentos, utillaje	Se supone 0 emisiones



## ACT 4. Quesería

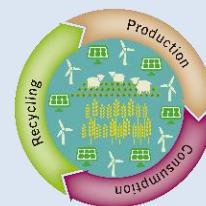
	Datos de actividad y factores de emisión
<b>Materias primas</b>	Leche Cuajo Aditivos (sal) / Emisiones por transporte
<b>Envases</b>	Tipo producto, tipo envase (kg de PET) -
<b>Productos de limpieza</b>	Biodegradables
<b>Electricidad</b>	500 kWh/1000 l leche y factores emisión 0.27 kg CO <sub>2</sub> /kWh
<b>Gasóleo (tipo C)</b>	66 l/1000 l leche y 3.3277 kgCO <sub>2</sub> eq por cada litro de gasóleo
<b>Agua de limpieza</b>	Gestión externa, emisiones despreciables



## ACT 5. Tabla resumen Huella de Carbono

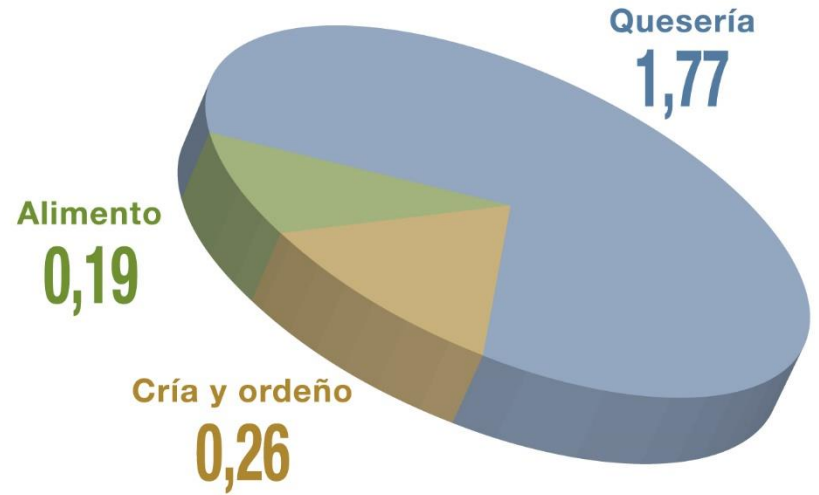
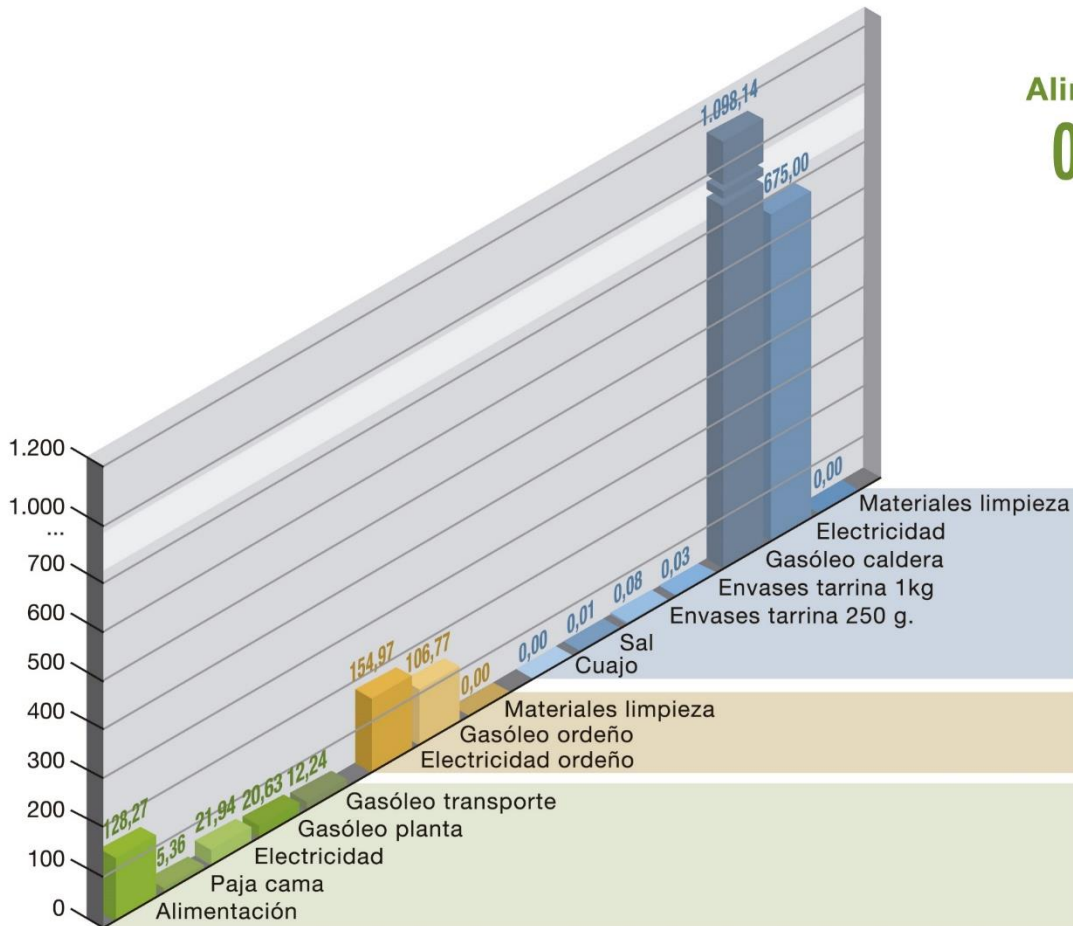
	CADA 1000 LITROS	kg CO <sub>2</sub> cada 1000 litros	g CO <sub>2</sub> /kg queso
<b>ALIMENTACIÓN DE LAS OVEJAS</b>	Alimentación	25.65	<b>128.27</b>
	Paja cama	1.07	<b>5.36</b>
	Electricidad	4.39	<b>21.94</b>
	Gasóleo planta	4.13	<b>20.63</b>
	Gasóleo transporte	2.45	<b>12.24</b>
<b>LECHERÍA</b>	Electricidad ordeño	30.99	<b>154.97</b>
	Gasóleo ordeño	21.35	<b>106.77</b>
	Materiales Limpieza	0.00	<b>0.00</b>
<b>QUESERÍA</b>	Cuajo	0.00	<b>0.00</b>
	Sal	0.00263	<b>0.01</b>
	Envases tarrina 250 gr	0.01515	<b>0.08</b>
	Envases tarrina 1kg	0.00682	<b>0.03</b>
	Gasóleo caldera	219.63	<b>1098.14</b>
	Electricidad	135.00	<b>675.00</b>
	Materiales limpieza	0	<b>0.00</b>
			<b>2223.45</b> g CO <sub>2</sub> /kg queso

**2.223 kg CO<sub>2</sub>/kg queso**



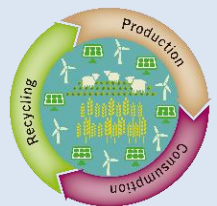
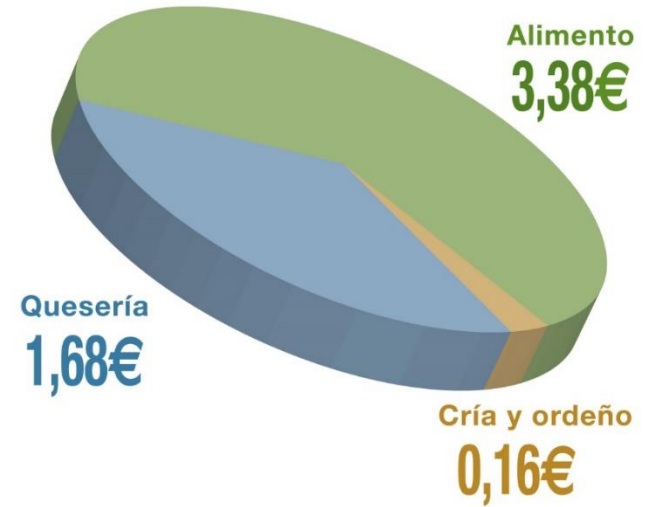
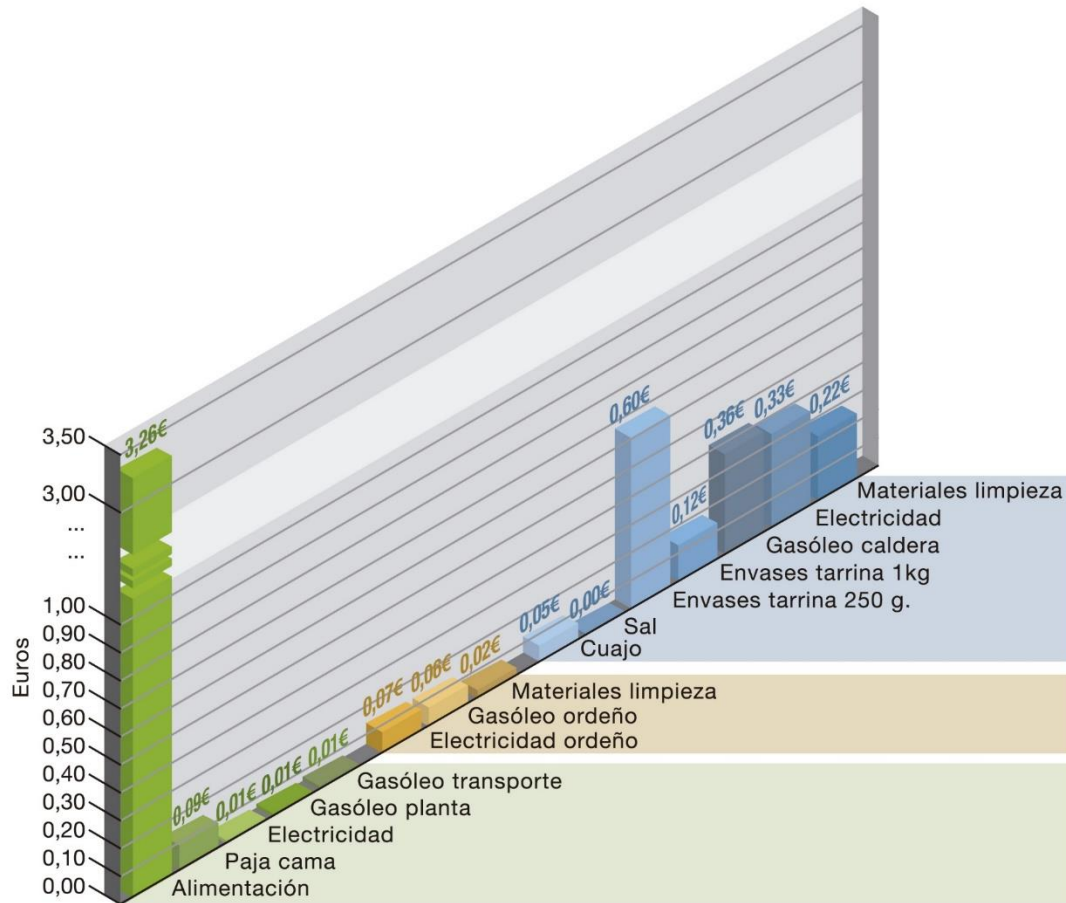
# ACT 4 y 5. Caso a Estudio. RESULTADOS

2,22 kgCO<sub>2</sub>eq/kg de queso fabricado



# ACT 4 y 5. Caso a Estudio. Resultados

5€/kg de queso fabricado  
 49,50 litros de agua/kg de queso fabricado



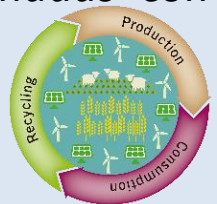


## ACT. 6. Desarrollo del Índice Integrado de Circularidad

**Objetivo principal:** Analizar y desarrollar indicadores específicos de cierre de círculos de materiales para implantar procedimientos de contabilidad medioambiental en entornos de economía circular [sector agro-alimentario] para la medición y el reporting

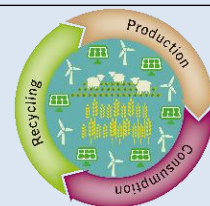
### Objetivos secundarios:

- *Análisis de la percepción acerca de la introducción de índices economía circular en un caso de estudio*
- *Desarrollo de metodología de medición integrada en entornos de EC.*
- *Análisis de indicadores específicos para la medición de actividades relacionadas con la economía circular en un proceso de producción de queso*
- *Desarrollo y medición de indicador de circularidad integrado*



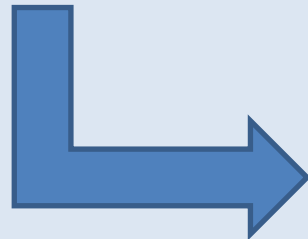
## ACT. 6. Índice Integrado de Circularidad: Selección de Indicadores

CATEGORÍAS	ITEM	INDICADOR PRINCIPAL
Materiales y agua (B1.2+B1.3)	Materias primas	kg alimento/kg queso: 10,6
	Envases y aditivos	Peso de los envases: 83g/kg queso
	Agua	l agua/kg de queso: 40
Energía (B1.7)	Energías renovables en producción	% de EERR en consumo energético: 0
	Eficiencia energética en producción	kWh/kg queso: 3,34
	Consumo energético en transporte	l comb/kg queso: 0,40
Residuos (B1.1 + B1.5)	Efluentes líquidos (Suero, Agua)	l de efluentes/kg queso: 26,74
	Residuos Sólidos (Estiércol)	kg RS/kg queso: 5,3
	Emisiones Gaseosas (CO2)	tCO2/kg queso: 2,22
Procesos colaborativos EC (B1.4 + B1.6)	Servitización	Importe anual de renting, leasing y similar
	Colaboración en residuos	t de residuos valorizables: 35,43 kg/kg queso
	Suministro de proximidad	km recorridos por los materiales: 1102 km de media

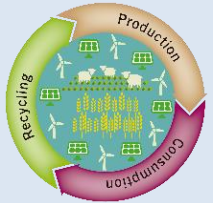


# ACT. 6. Índice Integrado de Circularidad: Propuesta

CATEGORÍAS	PUNTUACION DE CATEGORIA	PONDERACION DE CATEGORIA	PUNTUACION (MAX 5)
Materiales y agua (B1.2+B1.3)	2,6	31,7%	3,0759
Energía (B1.7)	1,7	10,9%	
Residuos (B1.1 + B1.5)	3,6	29,7%	
Procesos colaborativos EC (B1.4 + B1.6)	3,6	27,7%	



*Propuestas de mejora*



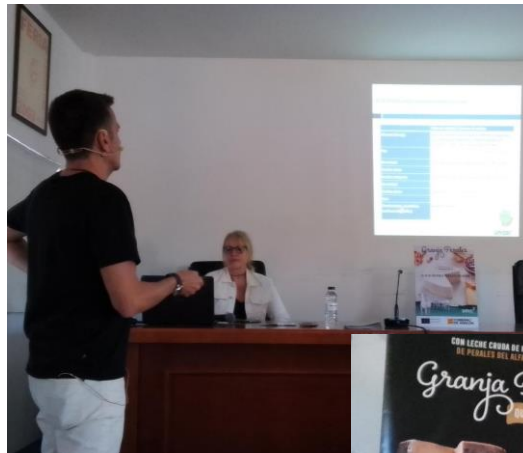


nente y el buen manejo del cultivo van a marcar todo"



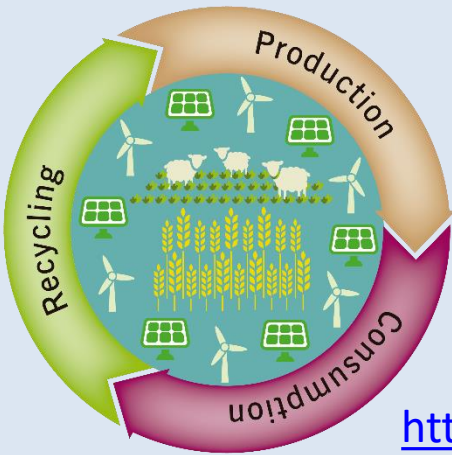
## ACT. 6. DIVULGACION

- **Jornada técnica Cedrillas 2021. 28/09/2021.**-Jornada Técnica enmarcada en el programa de la feria Ganadera de Cedrillas titulada "El interés de los cultivos para el aprovechamiento por parte del ganado como un ejemplo de economía circular" impartida por Araceli Sierra Martínez (Subdirectora de Cereales Teruel) llevado a cabo por Oviaragón y Cereales Teruel y en colaboración con la Facultad de Economía de la Universidad de Zaragoza.
- <https://actos-feriaoviaragon.com-cedrillas-2021/>
- **2023 Reunión con Asociación del Libro Genealógico de la raza Rasa Aragonesa (UPRA)** para la divulgación del proyecto con la Jornada Técnica "Cultivos para pastos en los secanos de Aragón" a cargo de D. Ignacio Delgado
- <https://oviaragon.com/cultivos-pastos-mejor-secanos-aragon/>
- **Jornada técnica Cedrillas 2023. 29/09/2023.**-Jornada Técnica enmarcada en el programa de la feria Ganadera de Cedrillas titulada "Economía circular en la ganadería de ovino de leche en Aragón. Ejemplo: Granja Perales". Resultados del Proyecto Ovicircular a cargo de los profesores de la Universidad de Zaragoza, (Facultad de Economía y Empresa), Don Alfonso Aranda y Doña Sabina Scarpellini (Técnicos del equipo multidisciplinar, integrado por miembros de dos Grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón, el Grupo "Energía y CO2" ref. T46\_17R y el Grupo "Socioeconomía y Sostenibilidad" ref. S33\_17R. UNIZAR)."
- Diseño e impresión de un **tríptico divulgativo** del proyecto con el título "**Apostamos por la Economía Circular**"
- **Página web** <https://sites.google.com/unizar.es/ovicircular/inicio>
- **Página web:** <https://oviaragon.com/proyectos/>



## ACT. 6. DIVULGACION. CONGRESOS Y CONFERENCIAS.

- Presentación en el **13th CSEAR Spain Conference** - XIII Reunión de Investigación en Contabilidad Social y Medioambiental en el que presentamos los principales avances del proyecto. (Burgos 8-10 Septiembre 2021)
- Presentación proyecto y principales resultados “MFCA para la medición de modelos circulares: un caso aplicado para el sector agroalimentario en Oviaragón” en el **Congreso: Workshop on Accounting and Management Control Memorial Raymond Konopka**. (Burgos - junio de 2022).
- Presentación proyectos y principales resultados en el **Master de Economía Circular del Campus Iberus** (mayo de 2022).
- Presentación proyecto y principales resultados en seminario/reunión de investigación en **Pisa (Italia)** junio de 2022.
- Presentación proyecto y principales resultados: “Environmental accounting integrated indicator for measurement and accountability in a circular economy: a case study of the agri-food sector” -. **Congreso: 42nd EBES Conference - Eurasia Business and Economics Society (EBES)**, 12-14 de Enero de 2023. Organizado por ISCTE-IUL Instituto Universitário de Lisboa (Portugal).
- Presentación proyecto y principales resultados: “Contabilidad de flujos de materiales: Aplicación a entornos de economía circular”- **Congreso: XXXVII AEDEM Conference** – 31/5-2/6/2023. Organizado por Universidad de Vigo (España).



<https://sites.google.com/unizar.es/ovicircular>

La Economía Circular es un modelo económico global que busca la reducción en el consumo de los recursos, mantener el valor de los productos el mayor tiempo posible y reducir al mínimo los residuos.

**PORQUE NOS GUSTA...**

- Porque disminuimos el impacto medioambiental
- Generamos un impacto positivo en la sociedad

El producto es más sostenible

**Oviaragón pastores**

Universidad Zaragoza CEREALES TERUEL

Edificio Pastores - C/ta. C/Agallada, 41 - 50005 Zaragoza  
914 14 24 00 - 914 14 24 00  
info@oviaragon.com - info@oviaragon.com

Proyecto "PROYECTO OVI-CIRCULAR"  
GCP-2020-001000-00  
Co-financiada por el Gobierno de Aragón, la Unión Europea, Oviaragón, S.Coop. Y Cereales Teruel, S.Coop.

Unión Europea GOBIERNO DE ARAGON

**Apostamos por la economía circular**

Claves para la implantación de la economía circular en la producción de queso

**Oviaragón**

**Proyecto "OVICIRCULAR"**  
Aplicamos la economía circular en la producción de queso

Indicadores de circularidad de flujos de materiales

- Kilogramos de alimento para las ovejas por cada kg de queso producido
- Kilogramos de semillas, fertilizantes, etc. por cada kg de alimento para las ovejas producido
- Kilogramos de estiércol generado cada kg de queso producido
- Litros de leche para elaborar 1 kg de queso
- Kilogramos de salmora y cuajo para elaborar 1 kg de queso
- Kilogramos de envases por cada kg de queso producido

Indicadores de circularidad de energía y agua

- Consumo eléctrico por kg de queso producido
- Consumo de combustible y otros consumos por kg de queso producido
- Consumo agua por kg de queso producido
- Generación de suero por kg de queso producido

Indicador integrado de circularidad

**Cálculo de la circularidad en la cadena alimentaria**  
Principios de economía circular en la cadena alimentaria en colaboración con la Cooperativa Cereales Teruel

- Desarrollo de cultivos para prácticas sostenibles
- Ensayos agrícolas
- Ensayos en ganadería

**AGRADECIMIENTOS:** Este trabajo ha sido co-financiado por el Gobierno de Aragón y las entidades Oviaragón, SLC y Cereales Teruel Soc. Coop. En el marco del proyecto "OVI-CIRCULAR" de la Convocatoria de subvenciones de apoyo a Acciones de Cooperación de Agentes del Sector Agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón. Parte del estudio se ha desarrollado en el arco del Grupo de Investigación S33\_20R co-financiado por el Gobierno de Aragón. Se agradece especialmente la colaboración de la entidad Oviaragón, SLC objeto del caso de estudio