

Subvenciones de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector  
agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón  
2014-2020

Año 2018

Grupo de cooperación para la detección del nivel  
de engrasamiento en vivo para la mejora de la  
calidad de la carne de ovino en las explotaciones  
ganaderas

GCP 2018 002100

# Índice

1. Beneficiarios y centro tecnológico.
2. Denominación del proyecto.
3. El problema.
4. Objetivos.
5. Tecnología existente.
6. Pruebas de validación en campo de la tecnología elegida.
7. Diseño del software.
8. Adaptación entorno productivo.
9. Pruebas de validación.
10. Difusión.
11. Conclusiones.

# Beneficiarios y Centro Tecnológico

## Beneficiarios



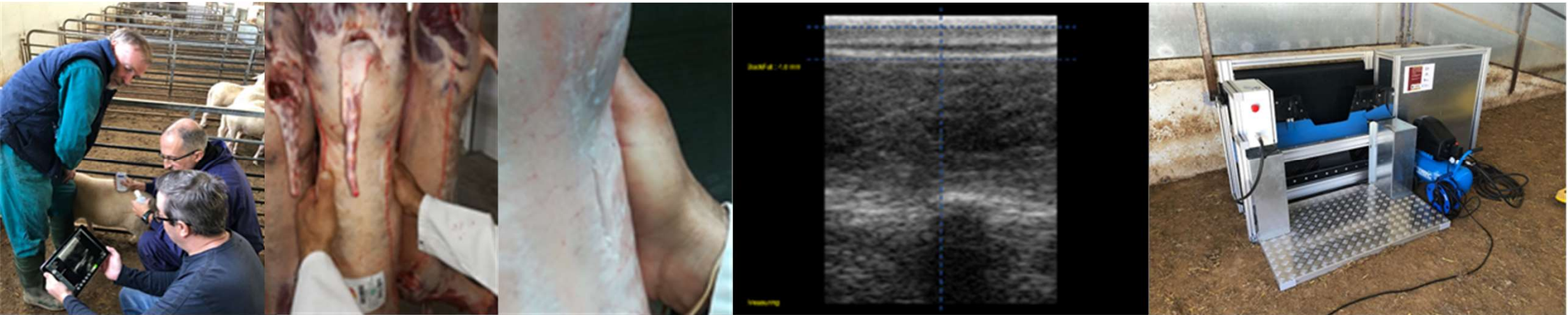
## Centro tecnológico



**G2PM**  
Group in Product  
and Project Management  
**Universidad Zaragoza**

## Denominación del proyecto

Diseño y desarrollo de un sistema para medir el engrasamiento de corderos en la manga de un cebadero



## El problema

- Actualmente no existe un sistema fiable que permita conocer de forma objetiva el nivel de engrasamiento de un cordero en vivo. Esto supone un doble problema:
  - Envío por parte de los ganaderos de los corderos a la empresa comercializadora fuera del rango óptimo de engrasamiento.
  - Falta de medios para el estudio y mejora de la raza a partir del nivel de engrasamiento de un cordero.



# El problema

- Cuantificación económica del problema.
  - El 4,8% de los corderos sacrificados tienen un porcentaje muy bajo de grasa. Estos corderos tienen un precio un 38% más bajo que uno clasificado como Ternasco de Aragón.
  - Un 12,6% de los corderos sacrificados tienen un porcentaje bajo de grasa. Estos corderos se venden un 17% más barato que un Ternasco de Aragón.
  - Reduciendo en un 75% el número de corderos fuera del engrasamiento óptimo, se podría aumentar los ingresos anuales para una explotación media (770 corderos) en cerca de 2.000 €.

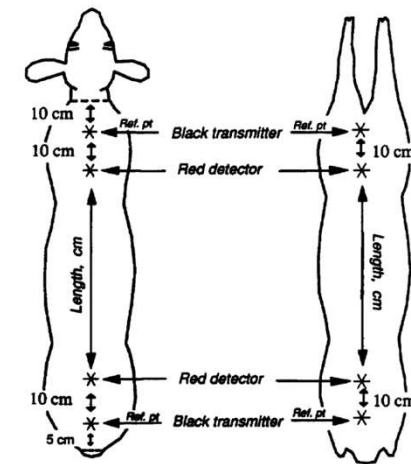
# Objetivos

- Disponer de un método objetivo para poder llevar los corderos a la comercializadora en el rango óptimo de engrasamiento, lo que redundará en un aumento de la calidad de la carne y en el beneficio económico de todos los agentes implicados, tanto comercializadora como explotación ganadera.
- Abrir una nueva línea en la selección de la raza Rasa Aragonesa para obtener animales determinados genéticamente para alcanzar un engrasamiento óptimo al sacrificio.



# Tecnología Existentes

- Impedancia bioeléctrica
  - Obtiene un valor medio de engrasamiento de todo el cuerpo.
  - El valor medio no da una idea exacta del engrasamiento del cordero, ya que la grasa se suele acumular en determinados puntos específicos.
  - Instalación compleja y difícil de acoplar a una manga de cebadero.





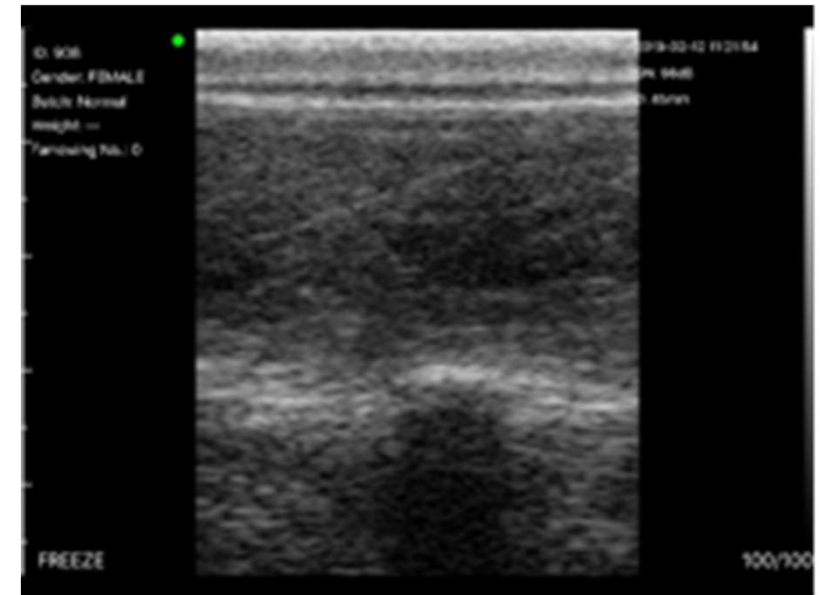
# Tecnología Existentes

- Ultrasonidos
  - Obtiene un valor puntual de grasa. Será necesario elegir el sitio adecuado donde se suele acumular la grasa en este tipo de animales.
  - Instalación más sencilla en una manga de cebadero.
- Se decide trabajar con la tecnología de **Ultrasonidos** debido a las ventajas que aporta.



# Tecnología Existentes

- Ultrasonidos
  - Las imágenes que se obtienen, en la parte superior presentan unas líneas blancas que delimitan las capas de grasa superficial del animal.
  - En la parte central se muestra una zona oscura correspondiente al músculo del cordero.
  - En la parte baja se ven los huesos de la columna vertebral.
  - Uno de los objetivos del software a desarrollar es que mida automáticamente los milímetros de grasa que suponen las líneas blancas superiores de la imagen.



## Trabajos realizados – Pruebas de validación en campo de la tecnología escogida - Ultrasonidos

- Se realizaron pruebas en diferentes cebaderos para comprobar si la tecnología de los ultrasonidos era viable para medir el engrasamiento de un cordero en vivo.
- Se probaron diferentes líquidos conductores para mejorar la calidad de la imagen del medidor de ultrasonidos.
- Se probaron diferentes modelos de medidores para ver cual era más viable tanto desde el punto de vista técnico como económico.



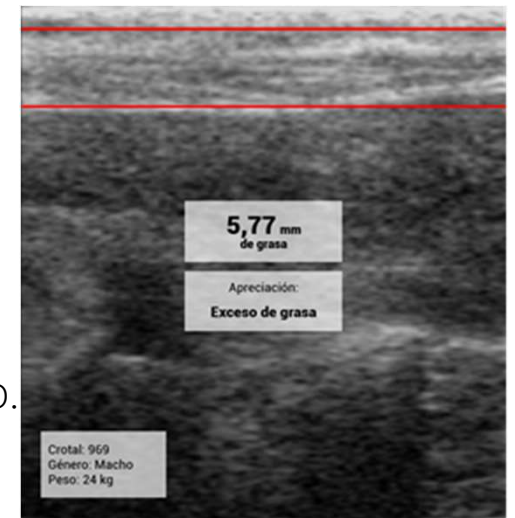
## Trabajos realizados – Pruebas de validación en campo de la tecnología escogida - Ultrasonidos

- Es viable utilizar ultrasonidos para medir el engrasamiento de un cordero en vivo.
- El alcohol como líquido conductor funciona perfectamente.
- El modelo de medidor de ultrasonidos SF-1 es perfectamente viable a un precio muy competitivo para este sector (2.500 €).



# Trabajos realizados – Pruebas de validación en campo de la tecnología escogida - Ultrasonidos

- Las pruebas de validación consistían en el siguiente proceso:
  - Martes: Pesaje y medición de grasa de 14 animales.
  - Miércoles: Sacrificio en el matadero de Mercazaragoza.
  - Jueves: Análisis del engrasamiento de las canales con un experto.
  
- Se realizaron mediciones con unos 100 corderos de raza rasa aragonesa.



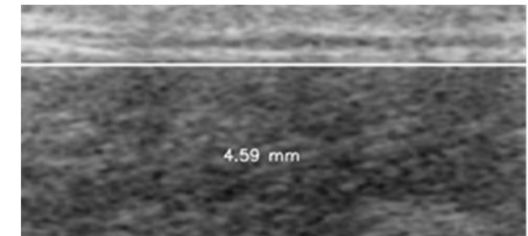
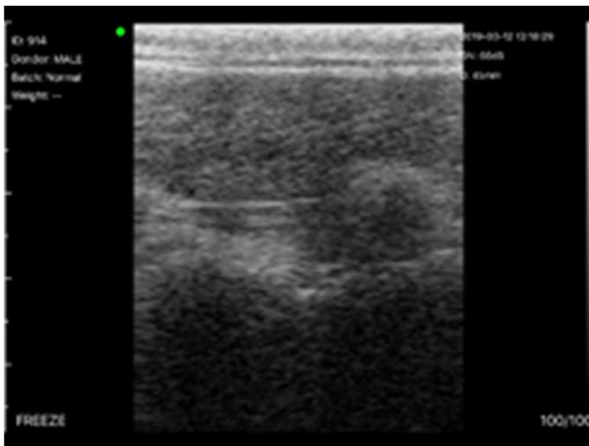
## Trabajos realizados – Pruebas de validación en campo de la tecnología escogida - Ultrasonidos

- Las mediciones realizadas con el medidor de ultrasonidos en corderos vivos listos para el sacrificio eran verificadas, una vez muertos, por un experto que certificaba el nivel de engrasamiento.
- De esta forma se pudo obtener un algoritmo para obtener automáticamente el nivel de engrasamiento.



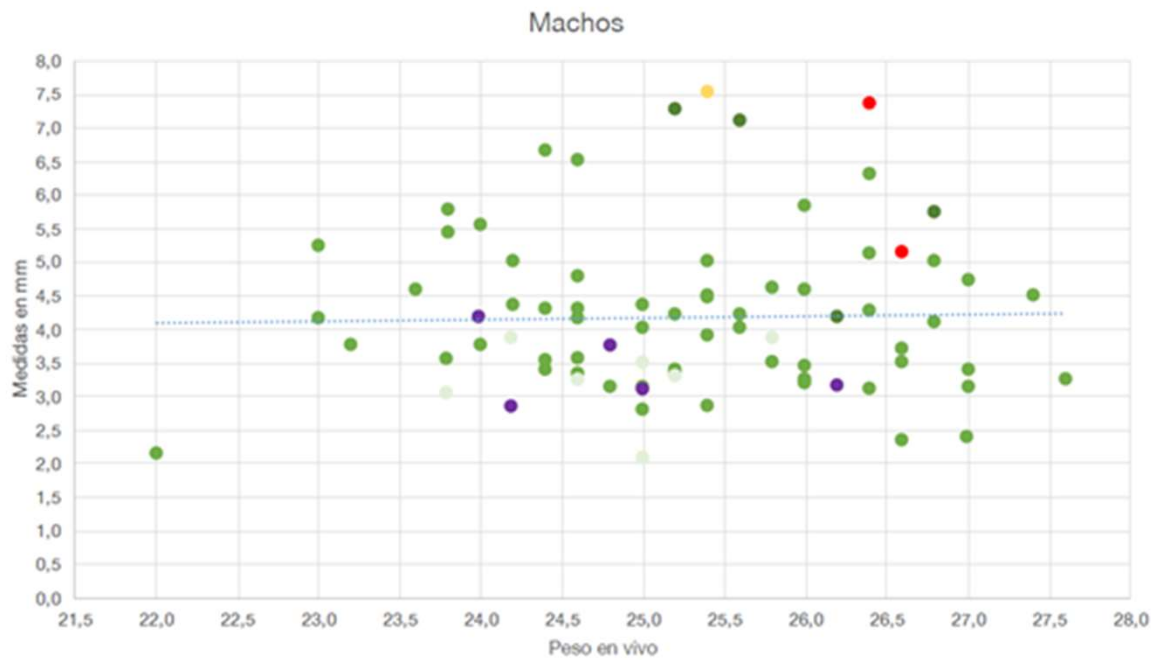
## Trabajos realizados – Diseño del software

- Fue necesario un procesamiento de alto nivel de las imágenes obtenidas por el ecógrafo, para poder obtener el nivel de engrasamiento en milímetros de forma automática.



# Trabajos realizados – Diseño del software

- Datos obtenidos en las pruebas

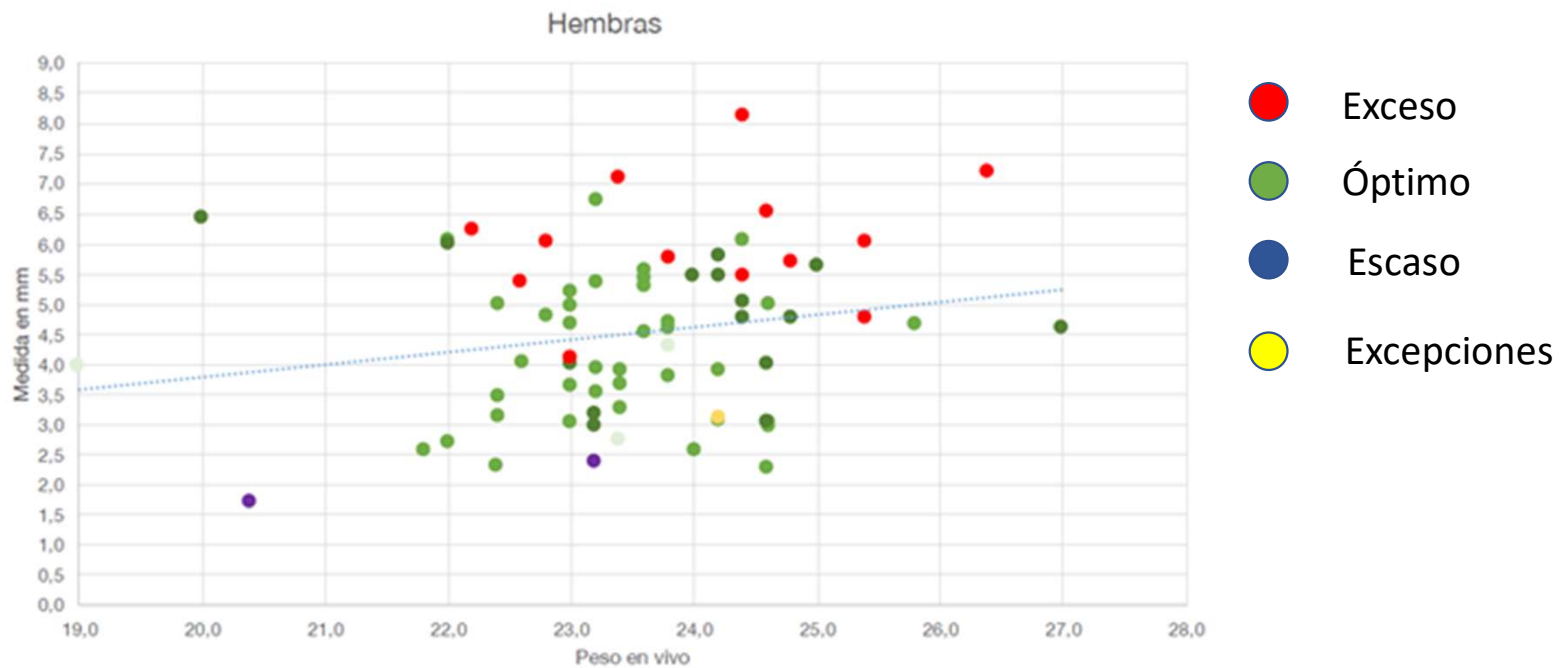


- Exceso
- Óptimo
- Escaso
- Excepciones



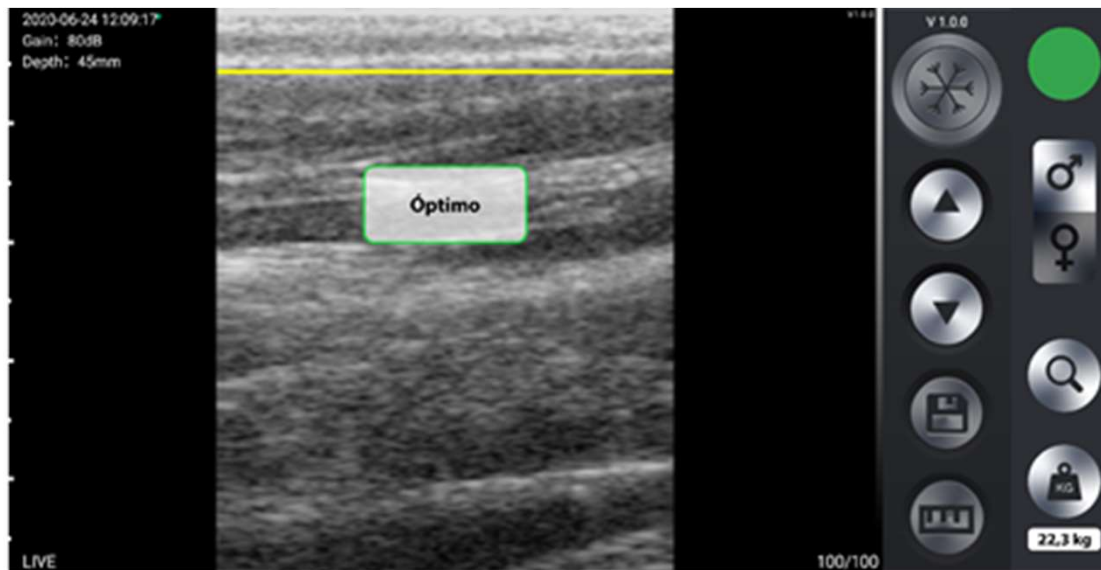
# Trabajos realizados – Diseño del software

- Datos obtenidos en las pruebas



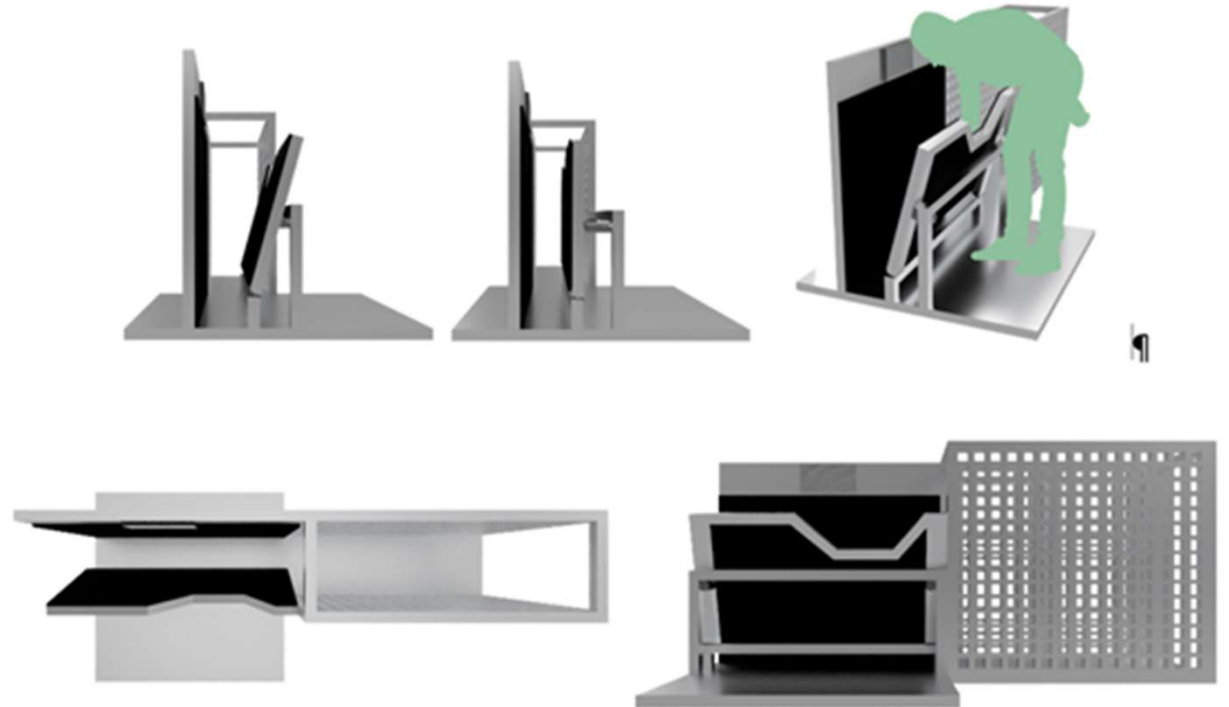
## Trabajos realizados – Diseño del software

- Gracias a los datos obtenidos en las pruebas realizadas se pudo desarrollar un software que era capaz de clasificar el nivel de engrasamiento de un cordero en tres niveles ( bajo, óptimo, exceso) a partir del sexo, el peso en vivo y el nivel de grasa en milímetros en un punto determinado de la espalda del animal.



## Trabajos realizados – Adaptación entorno productivo

- Una vez que el sistema de medida de grasa y el software de clasificación funcionaban, había que adaptarlo para que pudiera funcionar dentro de un entorno productivo como es la manga de un cebadero.
- Resultaba fundamental la inmovilización del cordero.
- En primer lugar se realizó un diseño conceptual



## Trabajos realizados – Adaptación entorno productivo

- Finalmente se construyó un prototipo totalmente funcional, con el que poder realizar las pruebas.



# Trabajos realizados – Adaptación entorno productivo

- El sistema consta de:
  1. Una báscula.
  2. Pared móvil.
  3. Cilindros neumáticos.
  4. Mandos de control neumáticos.
  5. Pantalla del software.



# Trabajos realizados – Adaptación entorno productivo

- Funcionamiento del sistema:
  1. Se abre la compuerta que da acceso al cordero al módulo.
  2. Se cierra la compuerta.
  3. Se pesa al cordero.
  4. Se acciona el mando para que los cilindros neumáticos empujen la pared móvil e inmovilicen al animal.
  5. Se introduce el sexo en la aplicación.
  6. Se mide la grasa con el ecógrafo en la espalda del cordero.
  7. El software estima el nivel de engrasamiento.
  8. Se abre la puerta de salida adecuada para su clasificación.



## Trabajos realizados – Pruebas de validación

- El dispositivo inmoviliza al cordero sin hacerle ningún daño.



## Trabajos realizados – Pruebas de validación

- Permite tomar las mediciones de forma rápida a una sola persona





# Trabajos realizados – Difusión

- Se han realizado presentaciones en FIGAN 2019, Expoforga 2019, Femoga 2019 y Feria de Cedrillas 2019.



## Trabajos realizados – Difusión



- Feria de Cedrillas 2019.

## Trabajos realizados – Difusión



- FEMOGA 2019.

# Conclusiones

- Se han conseguido los objetivos buscados con el proyecto.
- El dispositivo es capaz de clasificar a los corderos en la manga de un cebadero en tres niveles de engrasamiento (escaso, óptimo y exceso) a partir del sexo, el peso en vivo y los milímetros de grasa medidos por el ecógrafo.
- Va a permitir que los ganaderos cobren de acuerdo a la calidad de sus animales.
- Esto va a significar la búsqueda por parte de los ganaderos de unos animales con el engrasamiento óptimo y repercutirá en la calidad del producto que llega a los consumidores finales.

# Conclusiones

- Es una herramienta sencilla de utilizar y de un precio competitivo, ya que no será significativamente más cara que un módulo de pesaje actual.
- Es un módulo flexible, ya que permite que se realice o no la medición de grasa pudiendo actuar, cuando se requiera, como un simple módulo de pesaje y clasificación por sexo y peso.
- Para que el dispositivo pueda ser utilizado de forma generalizada en el sector será necesario que una empresa relacionada con el mundo de las instalaciones ganaderas y de las básculas de pesaje de animales se encargue de su desarrollo final y de su comercialización.

Subvenciones de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector  
agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón  
2014-2020

Año 2018

Grupo de cooperación para la detección del nivel  
de engrasamiento en vivo para la mejora de la  
calidad de la carne de ovino en las explotaciones  
ganaderas

GCP 2018 002100