



**ANEXO VIII**

**INFORME RESUMEN JUSTIFICATIVO- FICHA RESUMEN.  
Convocatoria 2018. Justificación octubre 2020.**

Tipo de informe (marcar el que proceda):

Anual, proyecto en curso (justificación de octubre o junio si se justifica la anualidad entera)

Final de proyecto (justificación de junio o de octubre, en función de cuando termine el proyecto). Se acompañará de power point de 30 imágenes de las distintas fases con una breve explicación de las mismas.

<b>Nº Código del grupo:</b> GGO-2017-E005-00
<b>Nombre del grupo:</b> GANADERIA EXTENSIVA EN EL PIRINEO
<b>Ámbito de actuación (señalar el que corresponda: productividad y sostenibilidad de explotaciones, mejora del regadío o aumento del valor añadido):</b> productividad y sostenibilidad de explotaciones
<b>Número de miembros del grupo:</b> 9  <b>Beneficiarios:</b> - ASOCIACION ARAGONESA DE CRIADORES DE EQUINO HISPANO BRETON (ARAHISBRE) - ASOCIACION GANADEROS SIERRA Y CAÑONES DE GUARA - ASOCIACION GANADEROS VALLE DE BROTO - ASOCIACION MONTE DE ESTÓS - ESCUELA DE NEGOCIOS DEL PIRINEO (ESNEPI) <b>Miembros no beneficiarios:</b> - CONSORCIO RESERVA BIOSFERA ORDESA VIÑAMALA - INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA-CSIC - UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. FACULTAD VETERINARIA - AYUNTAMIENTO DE NUENO
<b>Reseña de reuniones celebradas:</b>  1.- De coordinación del grupo: - 5 de febrero en Broto - 13 de julio en Zaragoza - 15 de julio en Aínsa - 28 de septiembre en Panticosa  2.- Entre beneficiarios o socios del propio grupo: - Se han realizado múltiples reuniones entre los socios del proyecto, sobre todo las asociaciones con la empresa tecnológica que desarrolla los prototipos y con ESNEPI. - Se hicieron reuniones aprovechando las pruebas piloto en los diferentes lugares que se han realizado, Broto, Sabayés, Pueyo de Jaca, Zaragoza.

<b>Descripción de los trabajos realizados por el grupo y cronograma (resumen):</b> El objetivo del desarrollo tecnológico de este proyecto se basa en un dispositivo capaz de controlar al ganado en un vallado virtual. Para ello, lo que se ha diseñado y desarrollado es un dispositivo montado en un collar compatible para tres especies de ganado (ovino, bovino, equino) y equipado con la electrónica necesaria para la funcionalidad del vallado virtual, así como un panel solar y una batería recargable para conseguir una mayor autonomía (especialmente en la época de verano). Desde el inicio del proyecto, se han ido realizando distintos diseños y pruebas con el fin de encontrar aquella combinación de elementos más eficientes en términos: ergonómicos, económicos, fiabilidad, robustez, eficiencia y sobre todo, efectividad. De esta manera, durante estos meses de verano del año presenta y último del proyecto, nos hemos centrado en determinar dichos elementos, consiguiendo un prototipo plenamente funcional y con el que se han validado las distintas tecnologías y componentes utilizados. Dicho prototipo se diferencia, principalmente, en el hecho de no usar un collar como sujeción de la
--



electrónica y demás componentes, sino que se ha concluido que las cabezadas, incluso para las tres especies con las que se ha trabajado el proyecto, es la mejor opción en cuanto a ergonomía, robustez y sobre todo, efectividad para la reacción y comportamiento esperado del animal.

En primer lugar, se fabricaron una decena de unidades de la primera versión del prototipo con el objetivo de probar distintos sistemas de electrodos que fueran lo suficientemente eficientes y ergonómicos.

Estos prototipos se probaron en campo con las tres especies y con distintos tipos de electrodos para encontrar cuales podían ser los más efectivos

El resultado de las pruebas fue positivo por la cantidad de conclusiones que pudimos extraer:

1. La electrónica funcionó correctamente, tanto en modo de actuación manual como automático (pintando un vallado virtual).
2. El Firmware y la aplicación también funcionaron correctamente, aunque se registraron mejoras para las próximas pruebas:
  - a. Incluir un selector con distintos tipos de secuencia para poder encontrar la más efectiva.
    - i. Pitido, pulso eléctrico leve y pulso eléctrico medio.
    - ii. Pitido, pulso eléctrico medio y pulso eléctrico elevado.
    - iii. Pitido y dos pulsos eléctricos (del nivel preseleccionado).
  - b. Incluir un botón de activación de la secuencia de forma manual.
3. Los collares son adecuados para cada especie, pero no la ergonomía del conjunto:
  - a. La caja en la oveja es demasiado grande y, además, se necesita un contrapeso para que no se desplace y quede siempre en una misma posición.
  - b. Los electrodos, sobre todo en el caso de las ovejas, no siempre contactan en el mismo punto ni con la misma presión.
  - c. La intensidad del pulso eléctrico en la vaca parece ser insuficiente. Aunque se aprecia cierta sensibilidad, no parece ser nada molesto ni alarmante para este animal.

Así pues, las conclusiones fueron claras: la tecnología funciona correctamente pero es necesario probar otro sistema de sujeción para que sea más ergonómica y los electrodos sean más efectivos.

En esta etapa, gracias a la participación de los ganaderos en sesión de "brainstorming" y "design thinking" se consiguió llegar a un modelo de sujeción que no se había testeado hasta el momento y que parecía no haber ninguna solución tecnológica en el mercado que la usara: las cabezadas.

Así pues, se buscaron las cabezadas idóneas para cada especie y se integraron con la electrónica y el encapsulado de manera que fuera lo más ergonómico posible. Uno de los retos, aún así, era encontrar los electrodos más eficientes pero a la vez cómodos para el animal.

Una vez conseguida la segunda versión del prototipo, se probaron en cada uno de los animales de las 3 especies para determinar el tamaño de la cabezada y el tipo de electrodos idóneos.

El resultado fue muy satisfactorio, ya que desde el inicio se observó una reacción del animal muy evidente frente a los estímulos del vallado virtual y, además, la ergonomía parecía mucho más acertada que la ya testeada del collar.

Con estas conclusiones, se decidió fabricar 20 dispositivos más para ser probados en terreno controlado pero simulando condiciones reales para sacar más conclusiones sobre el comportamiento animal.

Las pruebas con yeguas se realizaron en Panticosa con unos veinte animales y el resultado fue muy satisfactorio, ya que los animales no solo reaccionaban al pulso eléctrico de forma evidente, sino que al cabo de unos minutos ya parecía que el actuador acústico también hacía efecto. Tal y como se observa en la imagen siguiente, la mayoría de puntos de geolocalización se mantienen dentro del vallado virtual.



**Objetivos alcanzados (si no se han alcanzado los objetivos esperados, indicarlo):**

Los objetivos finales del proyecto se han conseguido dentro de los ámbitos establecidos y a pesar de los retrasos ocasionados, sobre todo, este último año 2020 debido a la pandemia del COVID 19. Se ha obtenido un prototipo de dispositivo que cumple con lo previsto, la creación de un “vallado virtual” y que nos permite seguir avanzando hacia la consecución de un producto final que pueda ser comercializable.

**Descripción de los potenciales beneficiarios de los objetivos alcanzados (p.e.: regantes, ganaderos de ovino, industrias conserveras...):**

- El proyecto afecta a todos los socios de las asociaciones de ganaderos que forman parte del proyecto, tanto de ovino como de vacuno y equino. En total las cuatro asociaciones tienen casi 150 socios.

Además no solo hay que tener en cuenta el número de ganaderos sino también el lugar donde se desarrollan las actividades, donde buena parte de ellas son espacios naturales protegidos, Reserva de la Biosfera y zonas Red Natura 2000, donde la presencia de la cabaña ganadera en extensivo es muy importante para el mantenimiento de la biodiversidad y calidad de los paisajes

Si al final se consigue un prototipo que pueda pasar a ser un producto comercial, como es el objetivo, los posibles beneficiarios serían todas las cabañas de ganado ovino, vacuno y equino que quisieran implementarlo, tanto en Aragón, como en España. Incluso sería interesante a nivel internacional puesto que no hay a día de hoy una tecnología que permita conseguir lo que nuestros dispositivos están ofreciendo.

**Conclusiones del proyecto (éxito o fracaso del proyecto y motivos, si es aplicable en el sector al que va dirigido, si debe tener continuidad, etc.):**

Con los resultados obtenidos con la última versión de prototipo, podemos afirmar que tanto la tecnología, el sistema de sujeción basado en cabezada y el comportamiento animal, son lo suficientemente positivos para poder conseguir un producto con el objetivo que se plantea este proyecto.

Se han validado múltiples tecnologías y componentes, aunque siguen existiendo distintos retos esenciales que es necesario que sean resueltos para el éxito de dicho producto.

De entre los retos, encontramos los siguientes:

- Robustez y ergonomía del conjunto.
- Efectividad y durabilidad de los electrodos.
- Duración de las baterías.
- Comunicaciones en entorno rural.
- Coste de la solución.
- Comportamiento y reacción animal.
- Bienestar animal.
- Formación y usabilidad para el usuario ganadero.
- Compatibilidad con las distintas especies.



Así pues, tras la finalización de este proyecto, se ha conseguido desarrollar en tiempo y forma un prototipo funcional y validado para la funcionalidad del vallado virtual. Además, se ha conseguido una versión de producto distinta a la que existe en el mercado, por lo tanto con ciertas posibilidades de éxito comercial.

**Indicar los medios de divulgación de los resultados obtenidos (publicaciones, manual de buenas prácticas, recomendaciones, folletos divulgativos, página web u otros):**

- Se han enviado diferentes notas de prensa a medios de comunicación regionales sobre los avances del proyecto, durante todo el proceso, así como de las reuniones de trabajo generales del mismo.
- La Reserva Biosfera Ordesa Viñamala ha divulgado los objetivos y trabajos desarrollados a través de los Boletines cuatrimestrales enviados por la Secretaria MaB España, y donde se divulgan trabajos innovadores y de desarrollo en las diferentes Reservas de la Biosfera Españolas.
- Se desarrolló una jornada final de presentación del proyecto en la que se realizaron una serie de pruebas reales, y la cual fue cubierta por los informativos de la televisión regional de Aragón y se realizó un programa específico dentro de Tempero (emitido a finales de octubre) en el que se explicaron los avances y trabajos que se habían desarrollado durante el proyecto.

Torla-Ordesa, a fecha de firma electrónica

Fdo. (el coordinador del grupo): Diego Bayona Moreno  
Presidente Consorcio Reserva Biosfera Ordesa Viñamala