



## Plataforma de monitorización y seguimiento inteligente para ganado vacuno selecto

**CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ORIENTADOS A OFRECER SOLUCIONES TECNOLÓGICAS AL  
SECTOR PRIMARIO. 2015-2016**

**Juan Francisco De Paz Santana**

---

## Contenido

1	Descripción código fuente .....	1
1.1	Introducción .....	1
1.2	Estructura de ficheros web .....	1
1.2.1	sites/all/libraries .....	1
1.2.2	sites/all/modules .....	1
1.2.3	sites/all/themes/housebuild.....	2
1.2.4	sites/all/default.....	2
1.3	Estructura de ficheros Android .....	3
1.3.1	Directorios importantes.....	3
1.3.2	Listado de fuentes.....	3
2	Base de datos .....	11
	Tipo .....	11
2.1	Tablas .....	11
3	Infraestructura .....	15
4	Manual de usuario de la herramienta .....	19
4.1	Funcionalidad de la aplicación .....	19
4.1.1	Inicio de sesión o Log In .....	19
4.1.2	Pantalla principal .....	20
4.1.3	Búsqueda .....	22
4.2	Ganadería .....	23
4.2.1	Reproductores .....	24
4.2.2	Programa de trabajo .....	28
4.2.3	Venta .....	33
4.2.4	Monitorización .....	35
5	Manual de usuario de la aplicación móvil .....	39
6	Prensa y televisión .....	45
7	Enlaces a documentos .....	53

## 1 Descripción código fuente

### 1.1 Introducción

El proyecto se ha desarrollado utilizando los lenguajes de programación PHP, HTML5, JavaScript y CSS3, basado en el patrón arquitectónico MVC (Modelo-Vista-Controlador). Los datos se almacenan en una base de datos de tipo MySQL.

### 1.2 Estructura de ficheros web

Los ficheros más importantes de la aplicación están contenidos en la carpeta `sites/all/themes`, sin embargo, dentro de `sites/all` existen otras carpetas que merece mencionar. A continuación se expondrá la estructura general haciendo especial mención a los elementos más importantes.

#### 1.2.1 `sites/all/libraries`

Aquí se encuentran las librerías externas con las que algunos de los módulos instalados interactúan.

#### 1.2.2 `sites/all/modules`

En esta carpeta se encuentran los módulos instalados. Algunos facilitan la programación de la aplicación, otros permiten el uso de *sliders* y otros han sido desarrollados para esta aplicación, estos son:

- `sites/all/modules/custom/get_alertas`: Este módulo ha sido implementado para mostrar en formato Json las alertas que hay almacenadas en el sistema.
- `sites/all/modules/custom/get_sensoresGPS`: Este módulo es el encargado de obtener todos los sensores GPS que hay registrados en el sistema y devolverlos en formato Json.
- `sites/all/modules/custom/monitorizacion`: Este módulo contiene parte del código php necesario por la página de monitorización.
- `sites/all/modules/custom/screenshots`: Este almacena en la base de datos las capturas de pantalla realizadas por las cámaras a través de una petición post. Si la petición recibida es get, lo que hace es devolverlas.
- `sites/all/modules/custom/update_alertas`: Este módulo permite actualizar la lista de alertas almacenadas en el sistema.
- `sites/all/modules/custom/update_gpsPostions`: Actualiza las coordenadas de cada GPS que está en funcionamiento dentro del sistema. Si el GPS no está aún en el sistema registrado, se registra nuevo.
- `sites/all/modules/custom/update_sensors`: Actualiza el estado de los sensores de comida y agua registrados en el sistema.

### 1.2.3 sites/all/themes/housebuild

En esta carpeta se encuentra prácticamente todos los ficheros que dan la funcionalidad a la aplicación. Los más importantes son:

- **css/**: En esta carpeta se encuentran las hojas de estilo encargadas de dar formato a la interfaz gráfica de la aplicación.
- **images/**: Esta carpeta contiene algunas imágenes que son utilizadas por la aplicación.
- **js/**: Carpeta que contiene los ficheros con el código JavaScript necesario para permitir la correcta visualización e interacción con la interfaz gráfica.
- **monitorizacion/**: En esta carpeta están contenidos los ficheros encargados del control de las cámaras y de la visualización de los datos recibidos por ellas:
  - **js/app.js**: Código javascript encargado de inicializar esta pantalla.
  - **js/camera.js**: Código que contiene la funcionalidad que permite la interacción a través de internet con las cámaras.
  - **js/controlPanel.js**: En este fichero se encuentra toda la funcionalidad relacionada con los botones de la interfaz de la pantalla de monitorización.
  - **js/map.js**: Este contiene la funcionalidad relacionada con el minimapa de Google que hay en la pantalla, permitiendo la interacción con los animales que en él aparecen marcados con sensores.
- **templates/**: En esta carpeta están ficheros encargados del formato en el que se visualizará la interfaz gráfica.
  - **system/**: Aquí se encuentran los ficheros plantilla que se encargan de dar un formato general a la web.
  - **views**: En esta carpeta están las plantillas que indicarán como se mostrarán las vistas que contienen las listas de los diferentes tipos de contenido almacenados en el sistema.
  - **node—alerta.tpl.php**: Este fichero php contiene la plantilla con el formato en el que se mostrará cada una de las alertas del sistema. Existen ficheros análogos para los tipos de contenido blog, reproductoras, sementales, sensores de agua, sensores de comida, sensores GPS y terneros.

### 1.2.4 sites/all/default

En esta carpeta se encuentran ficheros de configuración del sitio web y ficheros subidos por los usuarios almacenados en la carpeta files/.

## 1.3 Estructura de ficheros Android

### 1.3.1 Directorios importantes

`charoles-sg\app\src\main\java\charoles_sg\bsite\usal\es\charoles_sg`

Contiene el punto de entrada a la aplicación con el `Activiy` que se ejecuta al iniciar la aplicación

`charoles-sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles_sg`

Contiene todo el código asociado a la aplicación. Se localizan las tres carpetas siguientes:

- `controlador_vista`: contiene las clases controladoras de las diferentes vistas de la aplicación y las conexiones con los servicios web de la aplicación.
- `Modelo`: almacena las clases que gestionan los datos de la aplicación.
- `Servicio`: almacena el código para las notificaciones push.

`charoles-sg\app\src\main\res`

Contiene los datos de los recursos de la aplicación, concretamente tiene los directorios:

- `Drawable`: xml con configuraciones
- `Layout`: xml con las diferentes vistas de la aplicación
- `Menu`: menús de la aplicación
- `mipmap-hdpi`: imágenes en diferentes resoluciones
- `mipmap-mdpi`: imágenes en diferentes resoluciones
- `mipmap-xhdpi`: imágenes en diferentes resoluciones
- `mipmap-xxhdpi`: imágenes en diferentes resoluciones
- `mipmap-xxxhdpi`: imágenes en diferentes resoluciones
- `values`: xml con diferentes datos para gestionar la apariencia e internacionalización de la aplicación.
- `values-v21`: xml con diferentes datos para gestionar la apariencia
- `values-w820dp`: xml con diferentes datos para gestionar la apariencia

### 1.3.2 Listado de fuentes

Directorio de `C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-sg\app`

```
[.]          [..]          .gitignore
app-release.apk  app.iml          [build]
build.gradle     ficheros.txt     google-services.json
```

[libs]           proguard-rules.pro   [src]  
          7 archivos   3.604.897 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-sg\app\src

[.]    [.]    [androidTest] [main]   [test]  
          0 archivos        0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-sg\app\src\androidTest

[.] [..] [java]  
          0 archivos        0 bytes

Directorio           de           C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\androidTest\java

[.] [..]  
          0 archivos        0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-sg\app\src\main

[.]           [.]           AndroidManifest.xml  
[assets]       [java]       [res]  
          1 archivos    1.933 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-sg\app\src\main\assets

[.]                   [..]  
acercade.html           logo\_bisite.png  
logo\_diputacion\_salamanca.png logo\_humeco.png

logo\_nutral.png            logo\_usal.png

logo\_zoetis.png

7 archivos            47.135 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-sg\app\src\main\java

[.]    [..]    [charoles\_sg] [es]

0 archivos            0 bytes

Directorio            de            C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\charoles\_sg

[.]    [..]    [bisite]

0 archivos            0 bytes

Directorio            de            C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\charoles\_sg\bisite

[.]    [..]    [usal]

0 archivos            0 bytes

Directorio            de            C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\charoles\_sg\bisite\usal

[.]    [..]    [es]

0 archivos            0 bytes

Directorio            de            C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\charoles\_sg\bisite\usal\es

[.]    [..]    [charoles\_sg]

0 archivos 0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\charoles\_sg\bsite\usal\es\charoles\_sg

[.] [..] MainActivity.java  
1 archivos 13.691 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es

[.] [..] [usal]  
0 archivos 0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal

[.] [..] [bsite]  
0 archivos 0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite

[.] [..] [charoles\_sg]  
0 archivos 0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles\_sg

[.] [..] [controlador\_vista] [dummy]  
[modelo] [servicio]  
0 archivos 0 bytes



Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles\_sg\controlador\_vista

[.] [..]  
[alerta] FragmentAcercaDe.java  
FragmentCamara.java FragmentConfiguracion.java  
FragmentLogo.java HttpDigestAuth.java  
MapFragmentAnimales.java VolleySingleton.java  
7 archivos 25.807 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles\_sg\controlador\_vista\alerta

[.] [..]  
AlertaRecyclerViewAdapter.java BroadcastReceiverAlerta.java  
FragmentAlerta.java  
3 archivos 12.566 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles\_sg\dummy

[.] [..]  
0 archivos 0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles\_sg\modelo

[.] [..] Alerta.java Animal.java  
Beans.java Coordinada.java  
4 archivos 3.515 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\java\es\usal\bsite\charoles\_sg\servicio

[.]

[..]

FirebaseInstanceIdServiceCharoles.java

FirebaseMessagingServiceCharoles.java

2 archivos 6.986 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res

[.] [..] [drawable] [layout]

[menu] [mipmap-hdpi] [mipmap-mdpi] [mipmap-xhdpi]

[mipmap-xxhdpi] [mipmap-xxxhdpi] [values] [values-v21]

[values-w820dp]

0 archivos 0 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\drawable

[.] [..] side\_nav\_bar.xml

1 archivos 290 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\layout

[.] [..]

activity\_main.xml alerta\_descripcion.xml

app\_bar\_main.xml content\_main.xml

fragment\_acerca\_de.xml fragment\_alerta.xml

fragment\_alerta\_list.xml      fragment\_camara.xml  
fragment\_configuracion\_camara.xml    fragment\_logo.xml  
fragment\_mapa.xml              nav\_header\_main.xml  
12 archivos      18.191 bytes

Directorio              de              C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\menu

[.]              [..]  
activity\_main\_drawer.xml    main.xml  
2 archivos      1.647 bytes

Directorio              de              C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\mipmap-hdpi

[.]              [..]              ic\_launcher.png    logo.png  
2 archivos      10.867 bytes

Directorio              de              C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\mipmap-mdpi

[.]              [..]              ic\_launcher.png    logo.png  
2 archivos      5.275 bytes

Directorio              de              C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\mipmap-xhdpi

[.]              [..]              ic\_launcher.png    logo.png  
2 archivos      17.545 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\mipmap-xxhdpi

[.] [..] ic\_launcher.png logo.png  
2 archivos 25.858 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\mipmap-xxxhdpi

[.] [..] ic\_launcher.png logo.png  
2 archivos 39.877 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\values

[.] [..] colors.xml dims.xml strings.xml  
styles.xml  
4 archivos 4.068 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\values-v21

[.] [..] styles.xml  
1 archivos 335 bytes

Directorio de C:\datos\proyectos\androidstudio\charoles-  
sg\app\src\main\res\values-w820dp

[.] [..] dims.xml  
1 archivos 364 bytes

## 2 Base de datos

### Tipo

En esta aplicación web el almacenamiento de los datos se realiza en una base de datos de tipo mysql.

### 2.1 Tablas

- Alerta: En esta tabla se almacenan las alertas que se registran en el sistema
  - o Title:text – el nombre de la alerta
  - o Id:text – el identificador de la alerta
  - o Numero trabajo:text – número con el que está relacionado la alerta
  - o Animal:entity reference – referencia al animal al que está asociado la alerta
  - o Crotal:text – crotal del animal asociado por el número de trabajo con la alerta
  - o Fecha inicio:text – fecha de inicio del evento
  - o Fecha final:text – fecha de finalización del evento
  - o Servicio:text – servicio al que está suscrita la alerta
  - o Acontecimiento:text – acontecimiento que ocurre en la alerta
  - o Valido:text – campo que indica si la alerta ha sido leída o no
  - o Ordenar:text – campo que permite la ordenación de las alertas por fecha a la hora de ser mostradas
- Blog: En esta tabla se almacenan las noticias registradas en el sistema
  - o Title:text – el título de la noticia
  - o Body: long text and summary – el texto de la noticia con un resumen
  - o Image:image – imagen asociada a la noticia
- Reproductoras: En esta tabla se almacena la información relacionada con las vacas que haya registradas en el sistema
  - o Nombre:text – el nombre de la reproductora
  - o Descripción:long text and summary – la descripción asociada a la reproductora
  - o Raza:text – raza de la reproductora
  - o Crotal:text – crotal de la reproductora
  - o Fecha nacimiento:text – fecha de nacimiento del animal
  - o Calificación:text – calificación del animal
  - o Peso de nacimiento:decimal – peso del animal al nacer
  - o Peso destete:decimal – peso al destetar el animal
  - o Facilidad de parto:decimal – facilidad con la que pare el animal
  - o Potencial de crecimiento:decimal – potencial que puede alcanzar el animal a la hora de crecer
  - o Desarrollo muscular:decimal – desarrollo muscular del animal

- Desarrollo esquelético:decimal – campo que indica con un valor el desarrollo esquelético del animal
- Aptitud carnica:decimal – campo que indica la aptitud para producir carne del animal
- Índice síntesis destete:decimal – campo que indica el índice de síntesis al destetar
- Índice de valores maternos:decimal – campo que indica el índice de los valores maternos
- Precisión:decimal – precisión con la que se han calculado los campos anteriores
- Ficha:Image – imagen que contiene la ficha del animal
- Galería de imágenes:image – fotos del animal
- Sementales: En esta tabla se almacena la información relacionada con los sementales que haya registrados en el sistema
  - Title:text – el nombre del animal
  - Body:long text and summary – la descripción asociada al animal
  - Crotal:text – crotal del animal
  - Calificación:text – calificación del animal
  - FechaNacimientoSemental:text – fecha de nacimiento del animal
  - InseminaciónArtificial:Boolean – Campo que indica si el animal será utilizado para la inseminación artificial o no
  - NombrePadreSemental:Text – Nombre del padre del animal
  - CrotalPadreSemental:Text – Crotal del padre del animal
  - NombreMadreSemental:Text – Nombre de la madre del semental
  - CrotalMadreSemental:Text – Crotal de la madre del semental
  - PesoNacimientoSemental:decimal – peso del animal al nacer
  - Peso210DiasSemental:decimal – peso a los 210 días del animal
  - PesoAdultoSemental:decimal – peso de adulto del animal
  - GMDsemental:decimal – Ganancia media diaria de peso del animal
  - FichaSemental:Image – imagen que contiene la ficha del animal
  - Galería de imágenes:image – fotos del animal
- Sensor gps: En esta tabla se almacena la información relacionada con los sensores gps que haya registrados en el sistema
  - Title:text – el nombre del sensor
  - Body:long text and summary – la descripción asociada al sensor
  - Nombre animal:entity reference – referencia a la que está asociada el sensor
  - Serial number:text – Número de serie del sensor
  - Longitud:decimal – coordenada de longitud en la que se encuentra el sensor
  - Latitud:decimal – coordenada de latitud en la que se encuentra el sensor

- Sensor\_agua: En esta tabla se almacena la información relacionada con los sensores encargados de medir el volumen de agua que haya en los comederos y estén registrados en el sistema
  - o Title:text – el nombre del sensor
  - o Body:long text and summary – la descripción asociada al sensor
  - o Bateria:decimal – Bateria que le queda al sensor
  - o Volumen:decimal – Porcentaje de volumen que hay en el recipiente
  - o Distancia mínima:decimal – Distancia mínima a la que se puede quedar colocado el sensor
  - o Distancia máxima:decimal – Distancia máxima a la que se puede quedar colocado el sensor, utilizando esta media y la anterior se calcula el volumen total de agua que queda
  
- Sensor\_comida: En esta tabla se almacena la información relacionada con los sensores encargados de medir el volumen de comida que haya en los comederos y estén registrados en el sistema
  - o Title:text – el nombre del sensor
  - o Body:long text and summary – la descripción asociada al sensor
  - o Bateria:decimal – Bateria que le queda al sensor
  - o Volumen:decimal – Porcentaje de volumen que hay en el recipiente
  - o Distancia mínima:decimal – Distancia mínima a la que se puede quedar colocado el sensor
  - o Distancia máxima:decimal – Distancia máxima a la que se puede quedar colocado el sensor, utilizando esta media y la anterior se calcula el volumen total de comida que queda
  
- Terneros: En esta tabla se almacena la información relacionada con los terneros que haya registrados en el sistema
  - o Nombre del ternero:text – el nombre del animal
  - o Descripción:long text and summary – la descripción asociada al animal
  - o Crotal:text – crotal del animal
  - o Calificación:text – calificación del animal
  - o Es hembra:Boolean – campo que indica si el ternero es hembra o no
  - o NombrePadre:Text – nombre del padre del animal
  - o CrotalPadre:Text – crotal del padre del animal
  - o NombreMadre:Text – nombre de la madre del animal
  - o CrotalMadre:Text – crotal de la madre del animal
  - o Nacimiento:text – fecha de nacimiento del animal
  - o PesoNacimiento:decimal – peso del animal al nacer
  - o PesoDestete:decimal – peso al destetar al animal
  - o FichaTernero:Image – imagen que contiene la ficha del animal
  - o Galería de imágenes:image – fotos del animal

- Crotal o nombre de la madre:entity reference – referencia a la entidad de la madre
- Crotal o nombre del padre:entity reference – referencia a la entidad del padre



### 3 Infraestructura

En las siguientes imágenes se muestra la infraestructura desplegada para el proyecto. El proyecto se ha desplegado en una explotación situada en Boadilla (pedanía de La Fuente de San Esteban). En la fuente de San Esteban ya habían desplegado anteriormente los propios participantes del proyecto, una red WiFi para dar soporte a servicios y desarrollar diferentes prototipos. Concretamente, en la fuente de San Esteban se tenía un nodo central de comunicaciones en el Ayuntamiento y un nodo de distribución de red ubicado en el silo.



Figura 1. Infraestructura de red

En el nodo central de comunicaciones se tienen 4 antenas sectoriales que cubren un ángulo de 360 grados, más una antena para establecer un enlace punto a punto con el nodo de distribución de red. En el nodo de distribución de red se tiene un enlace punto a punto con el nodo central de comunicaciones y a su vez tres antenas sectoriales para dar red en tres direcciones Figura 1.



Figura 2. Hardware infraestructura de red

La explotación estaba ubicada a 750 metros del nodo de distribución de red y una superficie que se indica en la Figura 3.



Figura 3. Instalaciones

En dichas instalaciones se procedió a desplegar una instalación solar para alimentar el enlace de comunicaciones con nodo de distribución de red y así proporcionar Internet a los demás elementos de la infraestructura desplegados como son la Base de monitorización que recupera la información de sensores y las cámaras IP Figura 4.



Figura 4. Instalación fija

Una vez se tiene la base de monitorización, los sensores de celo y de parto envían la información a la base que es a su vez enviada a los servidores de Internet. En la Figura 5 se pueden ver los sensores de celo y de parto.





Detección de celo

Sensor de movimiento  
Registro de actividad

Termómetros de detección parto  
Aviso 48 horas antes del parto  
Aviso en el momento del parto



Detección de parto



RFID  
Base conectada WiFi –  
La fuente de San Esteban

Figura 5. Sensores celo y parto

Además de los sensores anteriores, también se tienen Figura 6, Figura 7:

- Sensores GPS con sensor de movimiento para hacer el seguimiento de los animales. Este sensor incorpora un collar solar que permite la carga del sensor.
- Sensor de ultrasonido para medir el nivel de alimentos, también alimentado solarmente.
- Cámaras para el seguimiento visual de los animales.



GPS  
Sensor de movimiento  
Módulo GPRS



Sensor ultrasonido  
Nivel de alimentos



Collar solar recarga

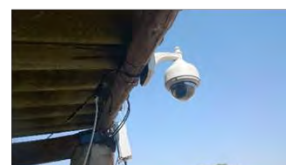


Figura 6. Sensores



Figura 7. Detalles sensores

Además de esta infraestructura desplegada, se tiene también un servidor en las instalaciones de la USAL para recoger la información y desplegar el sitio web.

## 4 Manual de usuario de la herramienta

En esta sección se explican las distintas funcionalidades de la aplicación web, así como su correcto uso y manejo.

La funcionalidad implementada en esta aplicación web tiene como propósito la gestión de los animales de la explotación, de los diferentes sensores que hay en uso y de las noticias relacionadas con la explotación. También permite dar a conocer el trabajo realizado en la explotación ganadera, organizado en diferentes pantallas.

Además de esto, la aplicación web pretende ofrecer al usuario el control remoto de cámaras encargadas de grabar a los animales.

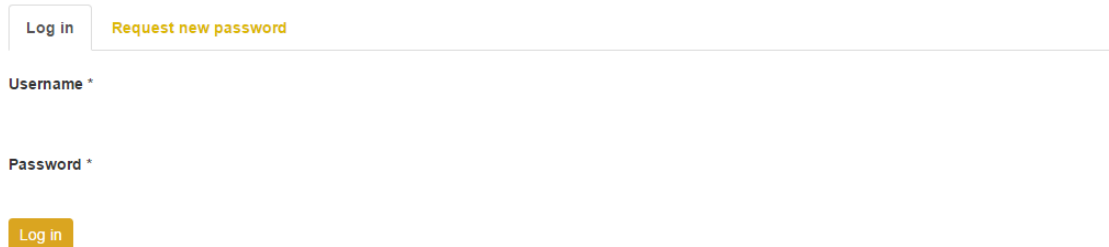
### 4.1 Funcionalidad de la aplicación

En este apartado se busca ofrecer al usuario información sobre cómo manejar la aplicación. La funcionalidad cambiará dependiendo de si quien la utiliza es un usuario administrador o un usuario normal, restringiendo el acceso a la edición de la información y a los sensores a los usuarios normales, dejando esto en manos únicamente de los administradores.

#### 4.1.1 Inicio de sesión o Log In

Si es un administrador que requiere el uso de la funcionalidad reservada a este rol lo que debe hacer es iniciar sesión. Para ello debe acceder al subdirectorio user donde aparecerá la pantalla de la Figura 8

## • USER ACCOUNT •

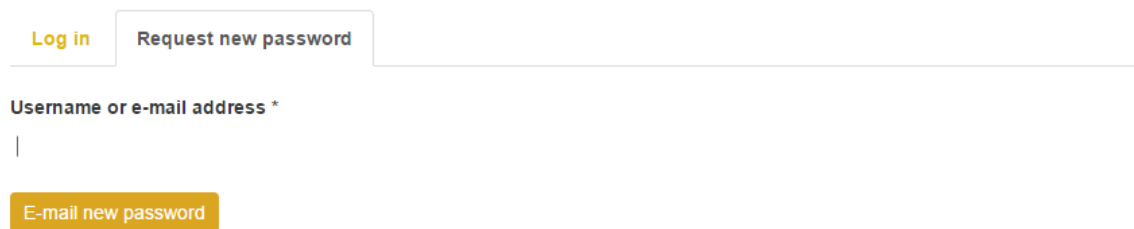


The screenshot shows a login interface with two tabs: 'Log in' (active) and 'Request new password'. Below the tabs are two input fields: 'Username \*' and 'Password \*'. At the bottom, there is a 'Log in' button.

Figura 8. Pantalla de inicio de sesión o Log In

En esta pantalla sólo se muestra un formulario con dos campos, para que el usuario rellene con su *nick* como administrador y su contraseña. A parte de esta opción existe una pestaña utilizada para el cambio de contraseña que pueda requerir un administrador, por motivos de seguridad o por olvido. Aquí sólo aparece un campo en el que introducir el *e-mail* o el *Nick* del usuario que requiere la nueva contraseña, Figura 9

## • USER ACCOUNT •



The screenshot shows a 'Request new password' interface. It has two tabs: 'Log in' and 'Request new password' (active). Below the tabs is a single input field labeled 'Username or e-mail address \*'. At the bottom, there is an 'E-mail new password' button.

Figura 9. Pantalla para solicitar una nueva contraseña

### 4.1.2 Pantalla principal

Esta es la primera pantalla en la que aparece un usuario al acceder al sitio web. En ella aparece una breve descripción de la explotación ganadera, así como un *slider* con las últimas cinco noticias que se han almacenado en la plataforma, Figura 10



Figura 10. Pantalla principal

El *slider* de las noticias va mostrando una a una de forma automática, pero el usuario puede seleccionar la que desee arrastrando de un lado a otro, o bien pulsando sobre uno de los círculos inactivos que aparecen debajo. Para leer la noticia completa se pulsa sobre el botón de *Leer más* y será redirigido a una pantalla con la noticia completa, Figura 11



Figura 11. Pantalla que visualiza una noticia completa



Para poder ver una lista de todas las noticias que hay almacenadas en el sistema se accede desde la pestaña >Noticias del *top-menu* mostrado en la Figura 12

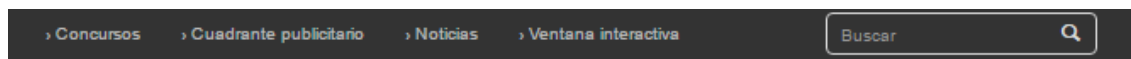


Figura 12. Top-Menu

Para acceder a cada noticia se hace desde el mismo botón que apareció en el *slider* de la pantalla principal. Las noticias se muestran en una lista paginada una debajo de otra, Figura 13

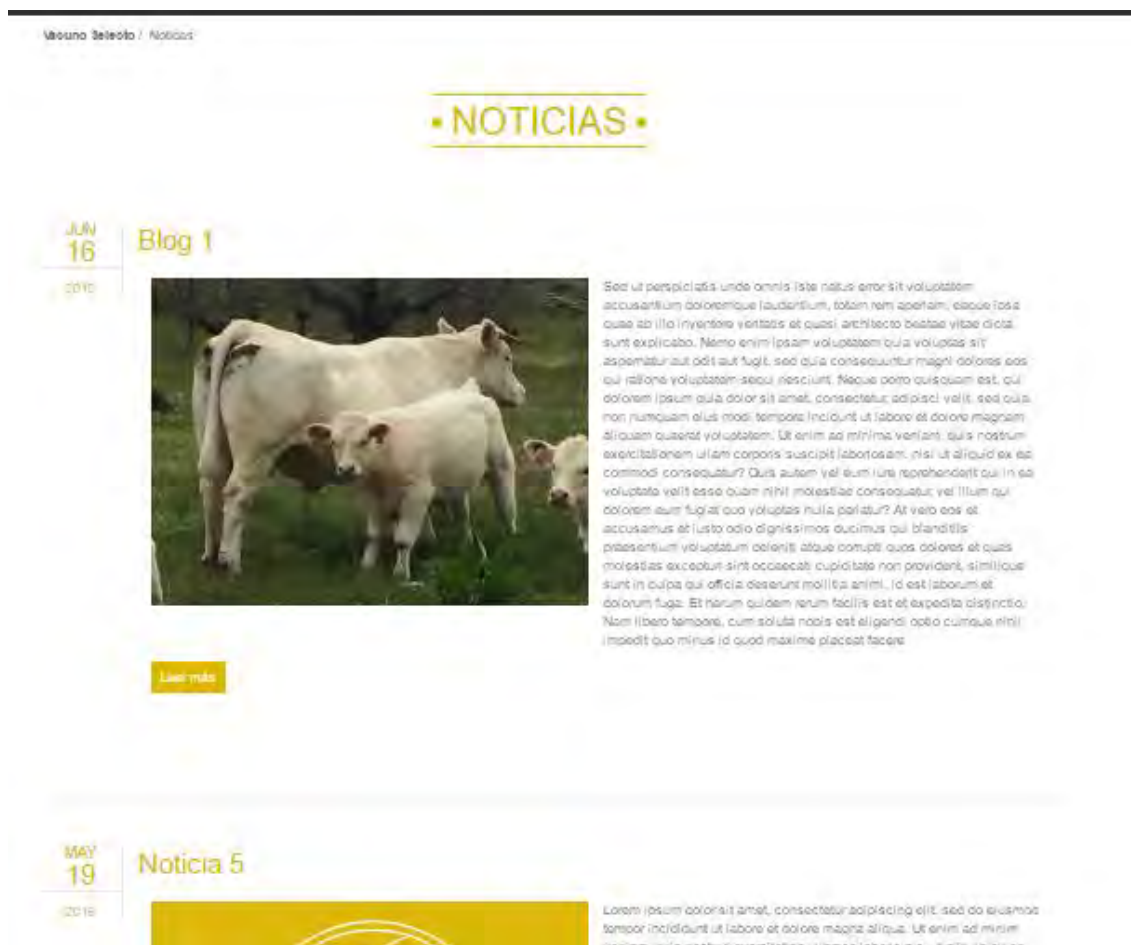


Figura 13. Pantalla que lista las noticias almacenadas en el sistema

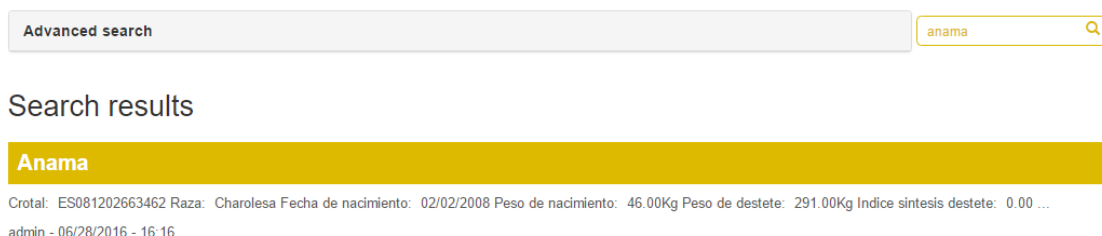
#### 4.1.3 Búsqueda

El cuadro de búsqueda que aparece en el top-menu, Figura 12, sirve para realizar una búsqueda de las palabras que han sido introducidas por el usuario en dicho cuadro en todo el sitio web, redirigiendo a la pantalla mostrada en la Figura 14, en la cual aparecen los resultados de la búsqueda en una lista uno debajo de otro. Si se quiere



realizar una búsqueda avanzada se pulsará sobre el cuadro *Advanced Search* donde aparecen otras opciones de búsqueda disponibles para el usuario, Figura 15.

## • SEARCH •



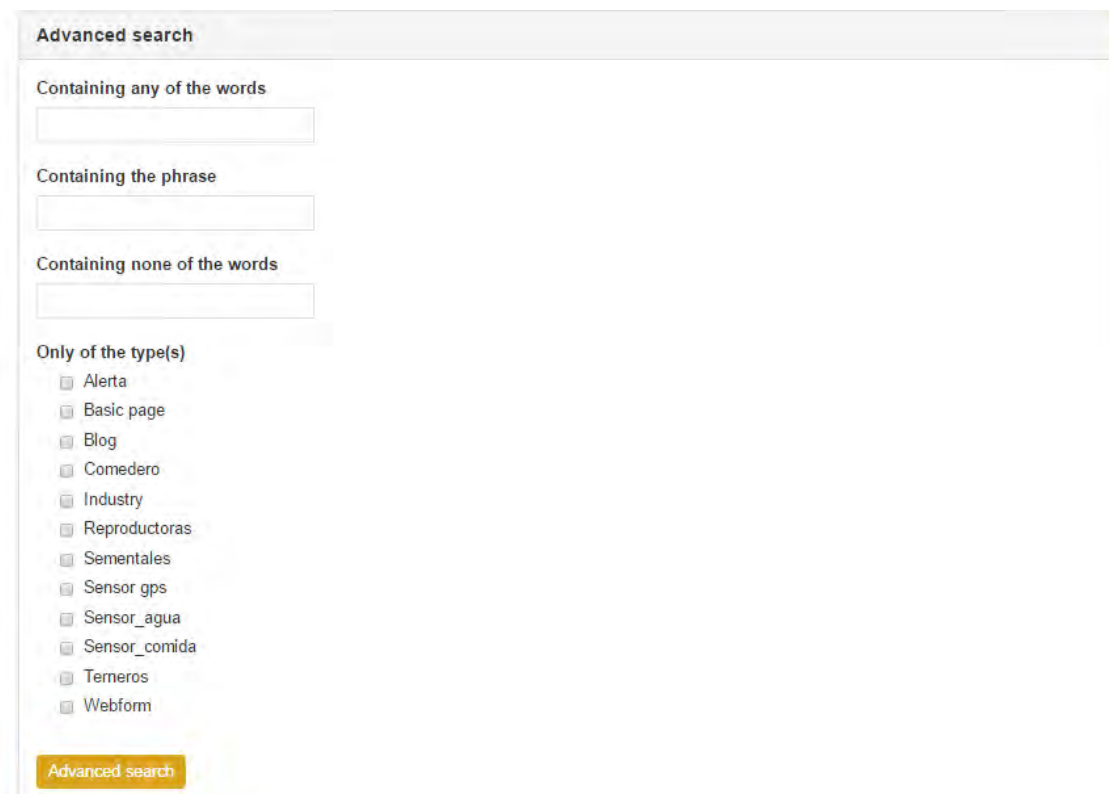
Advanced search

**Search results**

**Anama**

Crotal: ES081202663462 Raza: Charolesa Fecha de nacimiento: 02/02/2008 Peso de nacimiento: 46.00Kg Peso de destete: 291.00Kg Indice sintesis destete: 0.00 ...  
admin - 06/28/2016 - 16:16

Figura 14. Pantalla de búsqueda



**Advanced search**

Containing any of the words

Containing the phrase

Containing none of the words

Only of the type(s)

- Alerta
- Basic page
- Blog
- Comedero
- Industry
- Reproductoras
- Sementales
- Sensor gps
- Sensor\_agua
- Sensor\_comida
- Terneros
- Webform

**Advanced search**

Figura 15. Búsqueda avanzada

## 4.2 Ganadería

En esta pantalla se explica el origen, la evolución general que ha tomado y el terreno dedicado a las actividades realizadas por la ganadería, Figura 16

## • GANADERÍA •

La ganadería Ángel Santiago García Martín se especializó en la cría del ganado selecto de raza charolesa a finales de 1986 con el objetivo de optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, con una raza capaz de conseguir mayores producciones y por lo tanto mayor rentabilidad. La selección genética realizada y la mejora continua de los reproductores de esta ganadería ha hecho posible que el destino final de los animales nacidos en esta explotación sea la venta como reproductores y reproductoras a otras ganaderías, ofreciendo a nuestros clientes animales de una calidad genética superior que puedan contribuir a mejorar la producción y por tanto la rentabilidad de sus explotaciones.

Este avance genético ha sido posible gracias al empleo de las técnicas reproductivas más avanzadas como la inseminación artificial, y la transferencia de embriones, cuyos primeros productos se obtuvieron en 1988 y 2006 respectivamente. Durante los años 2006-2015 se han realizado importaciones de vacas y sementales provenientes de las ganaderías más importantes de Francia, gracias a las cuales se han introducido en la explotación las mejores líneas genéticas de la raza. Esto combinado con el empleo de las tecnologías reproductivas más avanzadas, nos ha permitido conseguir un avance genético mucho más rápido.

Se trata de una explotación familiar de carácter mixto agrícola y ganadera. En estos momentos la explotación está compuesta por 450 hectáreas.



Figura 16. Pantalla ganadería

### 4.2.1 Reproductores

Esta pestaña de menú, no interactiva, contiene los links a las diferentes páginas de gestión y visualización de los animales destinados a la reproducción, Figura 17

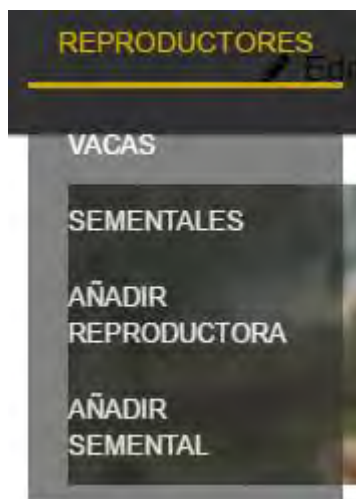


Figura 17. Menú desplegable Reproductores

#### 4.2.1.1 Vacas

En esta pantalla se muestra una lista con todas las vacas registradas en el sistema. Por cada vaca se muestra una ficha interactiva, la cual también permite, con los permisos apropiados, tanto eliminar dicha vaca como editar la información relacionada a ella, Figura 18:

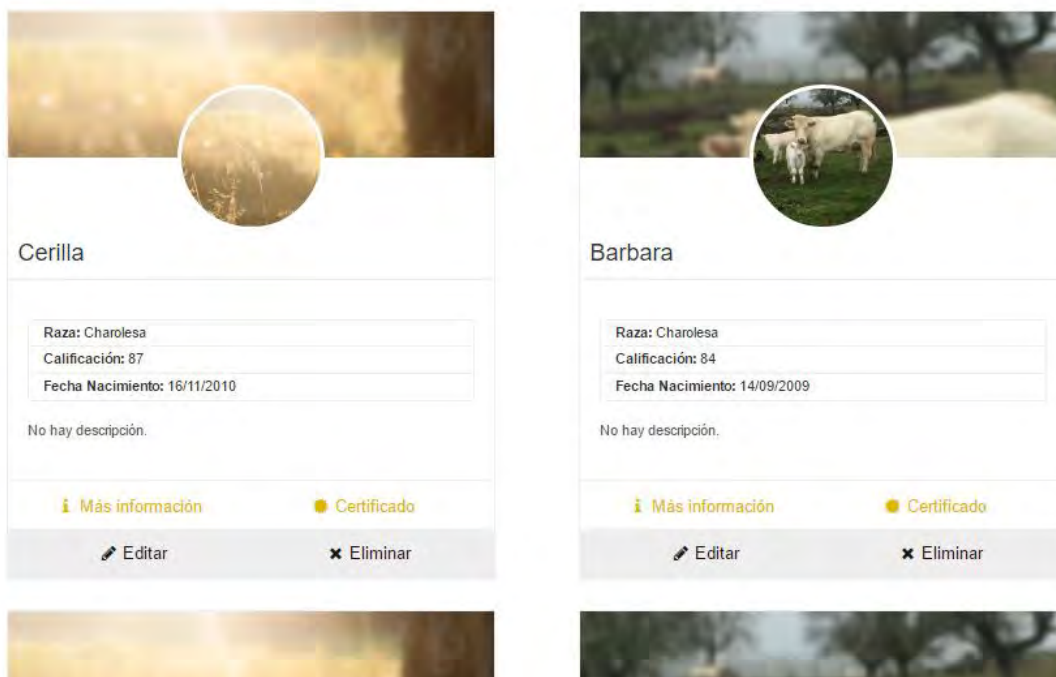
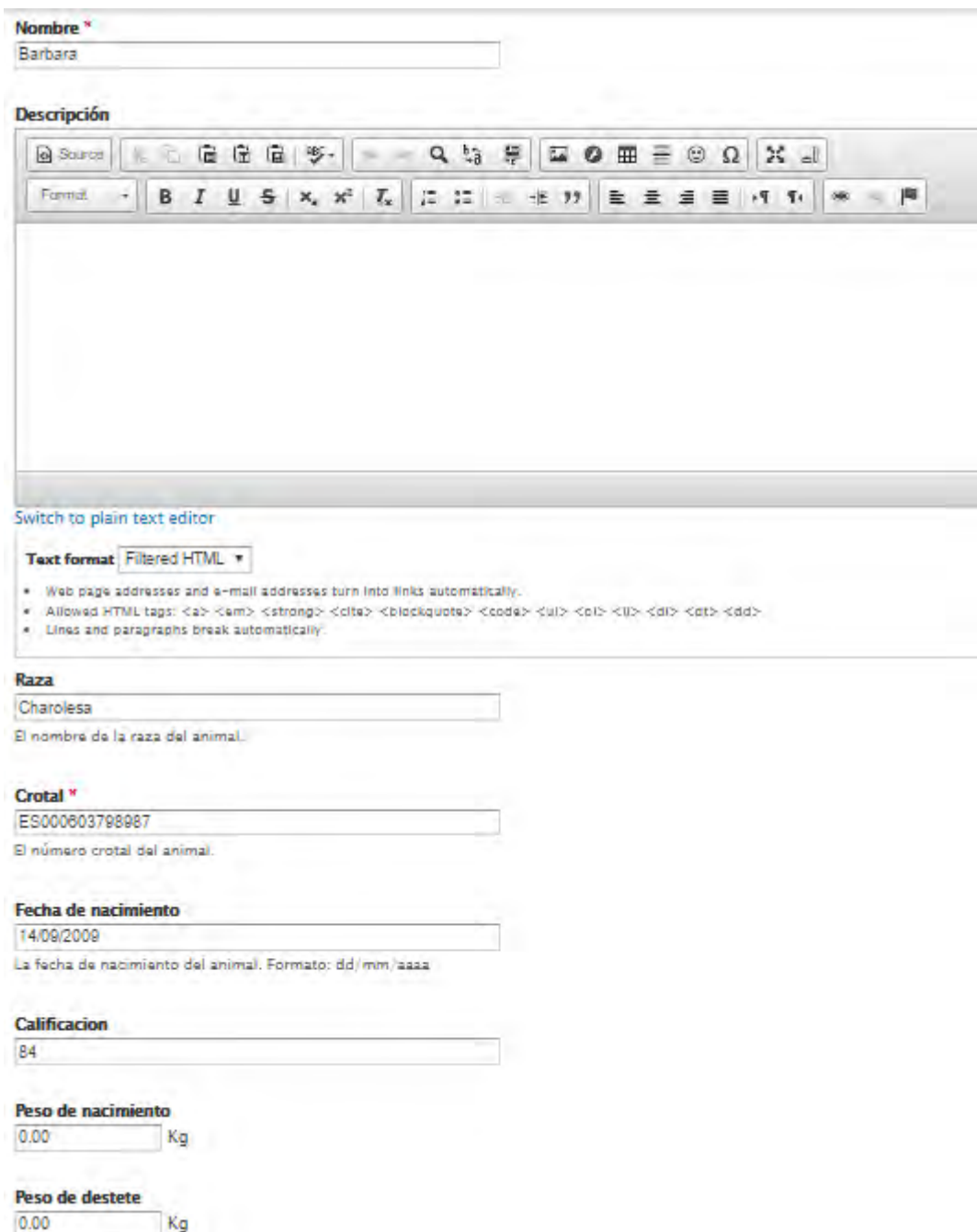


Figura 18. Pantalla de vacas

Si se desea editar la información relacionada a una vaca, y se tienen los permisos apropiados, aparecerá un botón en cada ficha que permita su edición. Este botón redirigirá a un formulario en el que aparecen todos los campos asociados al tipo de contenido vaca, los cuales podrán ser modificados según el criterio del usuario, Figura 19



**Nombre \***  
Barbara

**Descripción**

Switch to plain text editor

**Text format:** Filtered HTML

- Web page addresses and e-mail addresses turn into links automatically.
- Allowed HTML tags: <a> <em> <strong> <cite> <blockquote> <code> <ul> <li> <ol> <dl> <dd>

- Lines and paragraphs break automatically.

**Raza**  
Charolesa  
El nombre de la raza del animal.

**Crotal \***  
ES000803798987  
El número crotal del animal.

**Fecha de nacimiento**  
14/09/2009  
La fecha de nacimiento del animal. Formato: dd/mm/aaaa

**Calificación**  
84

**Peso de nacimiento**  
0.00 Kg

**Peso de destete**  
0.00 Kg

Figura 19. Formulario de edición de una vaca

#### 4.2.1.2 Sementales

En esta pestaña, de manera análoga a la anterior se muestra una lista con la información de los sementales registrados en el sistema Figura 20.

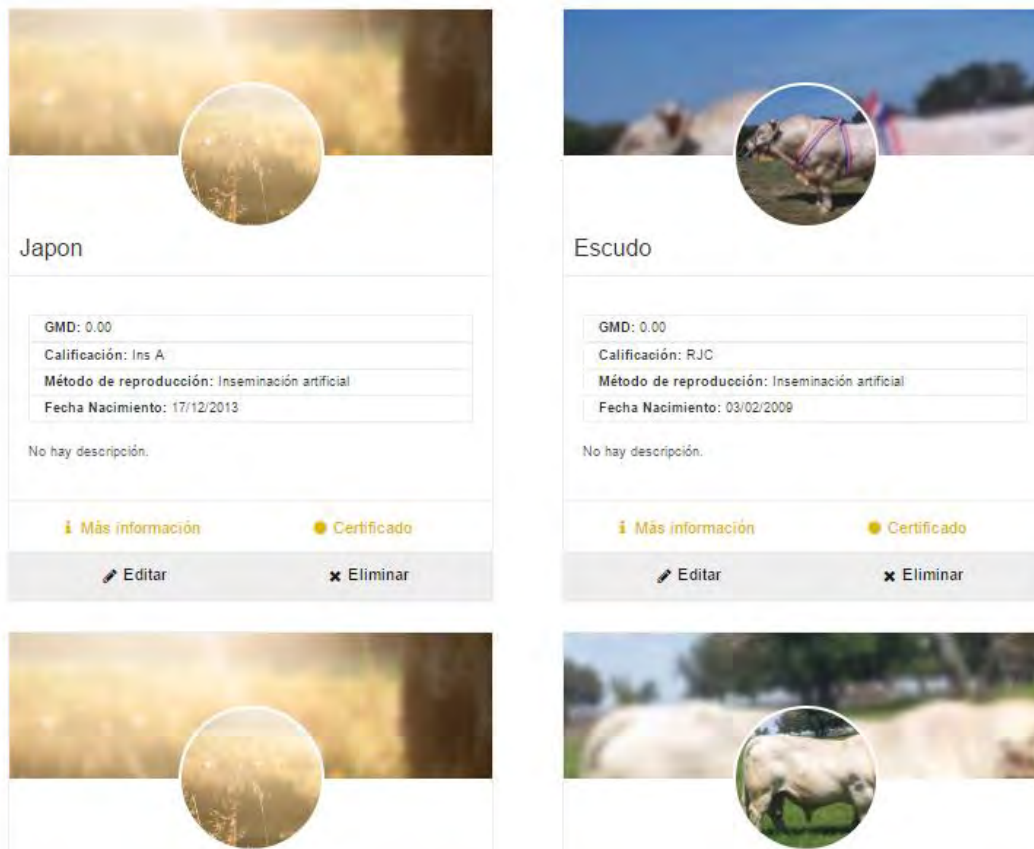


Figura 20. Pantalla de sementales

Al igual que en la pestaña de vacas, aquí también se puede editar la información del animal que se requiera, apareciendo un formulario como el que se muestra en la Figura 21

**Title \***  
Escudo

**Body (Edit summary)**

Switch to plain text editor

**Text format:** Filtered HTML

- Web page addresses and e-mail addresses turn into links automatically.
- Allowed HTML tags: <a> <am> <strong> <cite> <blockquote> <code> <ul> <ol> <li> <dl> <dt> <dd>

- Lines and paragraphs break automatically.

**Crotal \***  
FR8504243207

**Calificación**  
RJC

**FechaNacimientoSemental \***  
03/02/2009  
La fecha de nacimiento del semental.

Marcar si el semental será utilizado para la inseminación artificial. Si por el contrario se dedicará a la monta natural dejarlo desmarcado.

**NombrePadreSemental \***  
Commandeur  
El nombre del padre del semental.

Figura 21. Formulario de edición de un semental

#### 4.2.1.3 Añadir Vaca/Semental

Estas dos pestañas son sólo accesibles por usuarios administradores, y permiten la inserción de una vaca o semental en el sistema. Para ello se rellenará un formulario con los datos requeridos por el tipo de animal seleccionado, de igual forma que se hace al editarlos.

#### 4.2.2 Programa de trabajo

Esta Pestaña no interactiva del menú, despliega todas las pestañas encargadas de mostrar en detalle la forma de trabajar y los métodos utilizados en la explotación ganadera, Figura 22



Figura 22. Menú desplegable programa de trabajo

#### 4.2.2.1 Selección y mejora genética

En esta pantalla se explica el programa de selección de los animales mejor dotados para la mejora genética de la raza charolesa, Figura 23



## • SELECCIÓN Y MEJORA GENÉTICA •

La selección genética consiste en identificar a los animales portadores de los genes más beneficiosos para los caracteres de interés y utilizarlos como reproductores para que los transmitan a su descendencia. Con este objetivo nuestra ganadería está integrada en el programa de mejora Genética de la Raza Charolesa basado en el sistema IBOVAL que se gestiona desde la Unión de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Charolesa de España (UCHAE) en colaboración con el HERD BOOK CHAROLAIS y el INSTITUT D'ELEVAGE.

Mediante este sistema, a través de un exhaustivo mecanismo de recolección de datos en campo (peso al nacimiento, pesada intermedia, y peso a los 210 días) y mediante las calificaciones de los terneros por un técnico cualificado, las valoraciones de todos nuestros animales son enviadas a UCHAE con la objetividad que supone el sistema de calificación estandarizado en el que además se integran junto a un inmenso número de animales sometidos al mismo control a nivel mundial. De esta forma podemos evaluar el potencial genético de todos y cada uno de nuestros reproductores y garantizar aún más a nuestros clientes el animal que estamos produciendo.

En la actualidad gracias a la información obtenida en los programas de mejora se están seleccionando tres líneas de animales diferenciadas en función de su finalidad productiva:

### Animales finalizadores

Son animales en los que se busca el desarrollo esquelético y sobre todo muscular. Son utilizados como animales finalizadores para la producción de terneros para cebo. Nos apoyamos en los resultados de los genotipados para conseguir animales portadores del gen de la hipertrofia muscular.

### Animales línea vida

Son animales seleccionados por sus cualidades maternas (facilidad al parto, producción de leche, buena locomoción...). Son animales para reposición.

### Animales de doble aptitud o tipo mixto

Son animales que combinan las dos líneas anteriores, cualidades maternas y desarrollo esquelético y muscular, pero en los que no está presente el gen de la hipertrofia muscular. Pueden ser utilizados tanto para la reposición como para producir terneros de cebo.

Conscientes de la importancia que la calidad de la carne puede tener a corto-medio plazo sobre el precio de venta de los terneros de cebo, en el caso de los animales finalizadores se está trabajando en la búsqueda de genes que tienen influencia sobre este parámetro, con el objetivo que nuestros animales sean capaces de transmitir a sus descendientes no solo una mayor producción de carne, sino también una mayor calidad de la misma.

En la actualidad se está analizando un panel de 13 genes que permite el análisis simultáneo de un total de 16 mutaciones, para ello se está llevando a cabo el genotipado sistemático de diferentes mutaciones en los individuos que son susceptibles de ser utilizados como reproductores.

La utilización de información molecular, es sin duda, una herramienta complementaria muy valiosa en los programas de selección de razas como la nuestra, especializadas en producción de carne. Gracias a la genética molecular es posible analizar los individuos e identificar los alelos de los que son portadores en determinados genes que han demostrado una asociación significativa con caracteres de interés productivo, y de esta manera contribuir a la predicción de su valor de mejora.

Figura 23. Pantalla de selección y mejora genética

### 4.2.2.2 Reproducción

Aquí se lleva a cabo una explicación detallada del programa de trabajo que se lleva a cabo para realizar los diferentes métodos de reproducción utilizados por la explotación ganadera, Figura 24



## • REPRODUCCIÓN •

La reproducción en los bovinos es compleja y exacta, pero al mismo tiempo es un proceso sencillo que depende de una gran cantidad de variables inherentes a la vaca y al medio donde se desenvuelve: nutricionales, manejo, sanitarios, medio ambiente, edad, raza, etc...

En nuestra ganadería el manejo reproductivo utilizado se corresponde con un modelo mixto en el que se combina el sistema tradicional de monta natural, manteniendo los toros desde el mes de enero hasta el mes de agosto, con las nuevas tecnologías reproductivas (sincronización de celos, inseminación artificial, diagnóstico de gestación, extracción de semen, análisis de calidad seminal, congelación de semen, transferencia de embriones...).

La sincronización de celos nos permite realizar la inseminación a tiempo fijo, sin necesidad de tener que dedicar tiempo a la detección de celos. En cambio los animales que no quedan gestantes en primera inseminación y retornan en celo es preciso hacer una detección de celo para que la inseminación se realice en el momento óptimo, para facilitar esta tarea se dispone de un sistema innovador en vacuno extensivo (MEDRIA®), que nos permite detectar picos de actividad en los animales que se encuentran en celo, que se registran en una aplicación informática, que nos indica el momento del inicio del celo y el momento óptimo para la inseminación artificial.

### Sincronización de celos e inseminación Artificial

- **Novillas de primer parto:** Los animales de primer parto se inseminan con toros de facilidad de parto contrastada. Índice de facilidad de parto  $\geq 110$ . Esto supone 3 kg. de peso menos que la media de peso al nacimiento para la raza. En la actualidad estamos utilizando además semen sexado para hembras, lo que nos permitirá reducir aún más el peso del ternero al nacimiento entre 3-5 kg de media. Es decir estamos reduciendo el peso del ternero al nacimiento entre 6-8 kg. Con ello se consigue por un lado evitar partos distócicos, por otro avanzar en la mejora genética, tanto en la facilidad de parto como en la mejora de las cualidades maternas (están correlacionados genéticamente). Este lote de las novillas primerizas es el primero que se insemina con el objetivo de asegurar el parto al inicio de la paridera (primeros de septiembre) lo que para nosotros presenta tres ventajas importantes:
  - **Reducir los problemas infecciosos:** Prestar mayor atención al parto y posparto; para ello se dispone de un sistema innovador (MEDRIA®) mediante el que se tienen monitorizados los animales durante los 15 días anteriores a la fecha prevista del parto, enviando un aviso al teléfono móvil en el momento en el que se inicia el parto.
  - **Evitar la sobrealimentación:** Durante los meses previos al parto (julio, agosto) no suele haber alimento disponible en el campo con lo cual son suplementados conforme a sus necesidades, evitando carencias y excesos que puedan alterar el normal desarrollo del feto durante el último tercio de gestación. Partos posteriores, en otoños con abundancia de pasto y bellota, hacen que los animales incrementen su condición corporal y nivel de engrasamiento, lo que afecta negativamente al parto.
- **Hembras adultas:** Previo a la introducción de los sementales (primeros de diciembre). Se realiza en todas las vacas no gestantes, con el objetivo inducir su celo hormonalmente. Se aplica el mismo protocolo en las vacas que lleven paridas más de 40 días. Este protocolo de trabajo en la ganadería se realiza con los siguientes objetivos:
  - Recuperar la ciclicidad en vacas que estuvieran en anestro
  - Reducir el intervalo entre partos
  - Realizar acoplamiento dirigidos, con animales de alto valor genético, que nos permiten complementar los índices genéticos y morfológicos de cada una de las reproductoras
  - Reducir la carga de trabajo al semental.

Figura 24. Pantalla de Reproducción

### 4.2.2.3 Sanidad

En la Figura 25 se muestra el programa sanitario utilizado por la ganadería.

## • SANIDAD •

Un programa sanitario adecuado es el único sistema eficaz de control tanto frente a enfermedades infecciosas como frente a infecciones/infestaciones parasitarias.

Una de las obsesiones de esta ganadería es la sanidad, tratando de garantizar a nuestros clientes animales libres de cualquier enfermedad infectocontagiosa o parasitaria. Para ello se lleva a cabo un estricto programa sanitario basado en la prevención de las patologías más habituales en el vacuno.

Los problemas relacionados con enfermedades infecciosas y/o parasitarias representan para el bovino extensivo la principal fuente de pérdidas económicas.

Nuestro programa sanitario contempla la explotación como ente único, no está centrado en el individuo ni en determinados grupos de animales. El objetivo de nuestro plan vacunal es aumentar el estatus inmune general de la explotación con el fin de disminuir:

- La circulación de determinados agentes infecciosos.
- Las pérdidas asociadas a la infección por estos patógenos
- El empleo de antibióticos

Atención especial se presta al plan vacunal en las reproductoras para que estas adquieran inmunidad frente a las principales patologías de manera que puedan transferir, vía calostro, la inmunidad a los terneros de manera que estos estén protegidos desde el primer día de vida.

A demás de los chequeos sanitarios rutinarios obligados por la Unión Europea (Tuberculosis, brucelosis, leucosis, paratuberculosis y perineumonía) la explotación tiene un estricto programa sanitario preventivo frente a:

- IBR/IPV: **RISPOVAL IBR- MARKER VIVUN**
- BVD/MD/BRSV/PI3: **RISPOVAL BRSV-PI3-BVD**
- Rotavirus, coronavirus y *Escherichia coli*: **SCOURGUARD 3**
- Enfermedades clostridiales: **COVEXIN 10**
- Parásitos internos y externos: **LEVANTUM PLUS, DECTOMAX, CYDETIN POUR ON**

Frente a todas estas enfermedades se realiza semestralmente la vacunación en todos los animales adultos, a excepción de la vacuna de Rotavirus, coronavirus y *Escherichia coli* que se aplica únicamente en las reproductoras.

La recria se vacuna en el momento del destete, revacunando a los 21 días siguientes, integrándose posteriormente en el programa de los adultos.

Los terneros lactantes se protegen frente a enfermedades respiratorias, (BRSV, PI3: **RISPOVAL RS+PI3 INTRANASAL**) con una vacuna de aplicación intranasal durante los primeros días de vida. Siendo vacunados en el momento del destete como se ha indicado con anterioridad.

Figura 25. Pantalla de Sanidad

#### 4.2.2.4 Alimentación

Pantalla dedicada a explicar el programa alimenticio llevado a cabo en la explotación, Figura 26

## • ALIMENTACIÓN •

Como todas las explotaciones de vacuno extensivo, la alimentación se basa en el aprovechamiento de los recursos disponibles en el medio, si bien en los periodos de escasez es necesario suplementar a los animales.

La suplementación se realiza con forrajes y ensilados producidos en la propia explotación. La actividad agrícola intenta ser lo más respetuosa posible con el entorno natural, realizando una agricultura de conservación mediante siembra directa, lo que nos permite mantener y mejorar la estructura del suelo, reducir el riesgo de erosión, aumentar la capacidad de retención de agua, aumentar el contenido de materia orgánica del suelo y reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Además la producción de ensilados nos permite minimizar la utilización de herbicidas, ya que la recolección se realiza en verde y el envasado inmediato impide la maduración y caída de las semillas de malas hierbas y por lo tanto su posterior rebrote.

El forraje se administra ad libitum en tolvas. Este sistema nos permite utilizar a los animales como herramientas de desbroce para la limpieza y mantenimiento del monte. Las tolvas se colocan en las zonas con mayor cantidad de escobas y se van cambiando de sitio, en un sistema similar al redileo del ganado ovino, cada 3-4 días. A pesar de que este tipo de desbroce es más lento que el sistema mecánico presenta una serie de ventajas: es menos agresivo, no hay riesgo de erosión, se mantiene la estructura del suelo, y aporta materia orgánica.

Tras el destete los terneros son alimentados con una mezcla unifeed a base de silo de maíz, paja picada y pienso concentrado, con ello se pretende asegurar el correcto funcionamiento del rumen, reduciendo el riesgo de padecimiento de patologías digestivas como la acidosis ruminal, que podrían afectar negativamente a la fisiología y rendimiento de los animales.

Este tipo de alimentación ha permitido reducir los timpanismos, los sobrecrecimientos de pezuñas y las muertes súbitas por enterotoxemias de una manera espectacular.

Figura 26. Pantalla de Alimentación

### 4.2.2.5 Manejo

En esta pantalla se explica el programa seguido a la hora de manejar los animales de la ganadería, Figura 27

## • MANEJO •

El manejo de los animales dentro de los dos núcleos de producción que se han indicado con anterioridad se realiza como se detalla a continuación: las vacas reproductoras se encuentran en el término municipal de Castillejo de Martín Viejo en la finca del El Guijo en régimen extensivo durante todo el año alimentándose de los pastos y de los forrajes producidos en la explotación.

Las vacas se organizan en tres lotes de 40 reproductoras cada uno a las que se les asigna un semental.

Una vez separados los terneros de sus madres (entre los 5-7 meses de edad), estos se trasladan a diferentes fincas ubicadas en La Fuente de San Esteban y Boadilla. En este momento son seleccionados los animales (machos y hembras) que permanecerán como futuros reproductores en la ganadería, en función de sus características fenotípicas y genotípicas. El resto de los animales serán criados en las instalaciones de la explotación hasta su posterior venta como reproductores a otras ganaderías.

Las nuevas reproductoras serán cubiertas por primera vez mediante inseminación artificial aproximadamente a los dos años. Tras el parto estos animales serán trasladados nuevamente a la finca "El Guijo", junto al resto de las reproductoras de la ganadería.

Figura 27. Pantalla de Manejo

### 4.2.3 Venta

En esta pestaña, Figura 28, del menú principal se puede ver una lista de todos los terneros, tanto machos como hembras que están dados de alta en el sistema para ser vendidos, Figura 29. En las pestañas de este menú Hembras/Machos se puede observar la misma lista, pero filtrados por sexo. Cada ternero dispone de una ficha, la cual si se disponen de privilegios puede ser modificada o eliminada. El formulario que se utiliza para la modificación del ternero es el mismo que el que se utiliza para dar de alta uno nuevo, Figura 30.



Figura 28. Menú de Venta

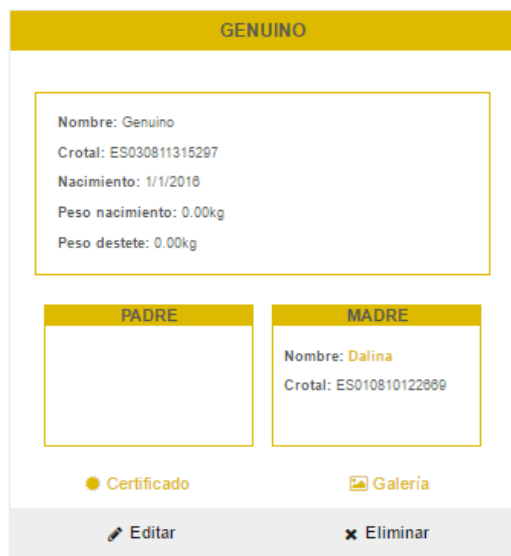
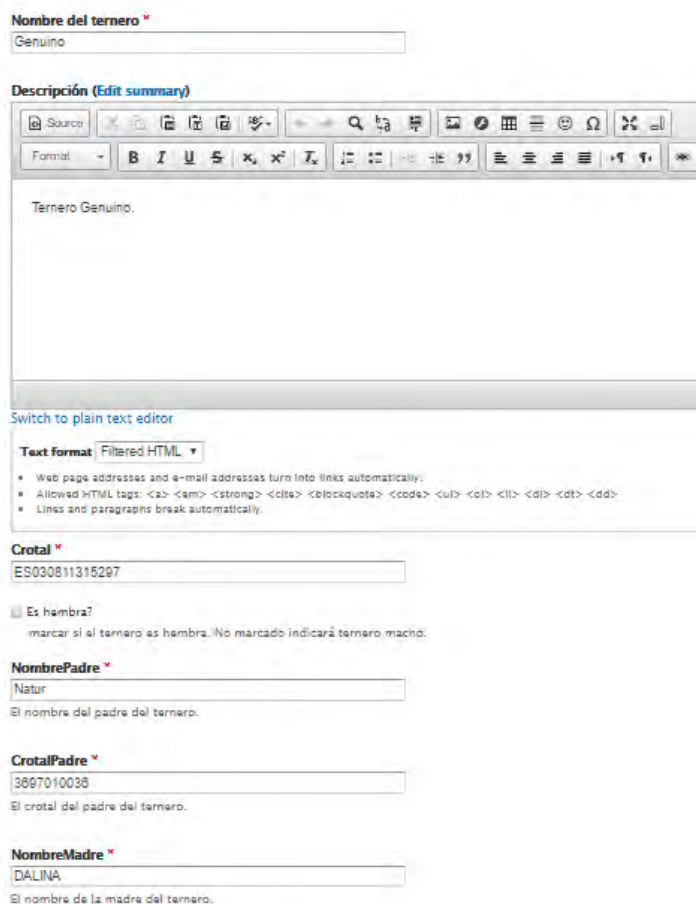


Figura 29. Pantalla de terneros



**Nombre del ternero \***  
Genuino

**Descripción (Edit summary)**

Ternero Genuino.

Switch to plain text editor

**Text format** Filtered HTML

- Web page addresses and e-mail addresses turn into links automatically.
- Allowed HTML tags: <a> <em> <strong> <cite> <blockquote> <code> <ul> <ol> <li> <dl> <dt> <dd>

- Lines and paragraphs break automatically.

**Crotal \***  
ES030811315287

Es hembra?  
marcar si al ternero es hembra. No marcado indicará ternero macho.

**NombrePadre \***  
Nator  
El nombre del padre del ternero.

**CrotalPadre \***  
3887010038  
El crotal del padre del ternero.

**NombreMadre \***  
DALINA  
El nombre de la madre del ternero.

Figura 30. Formulario de adición/edición de terneros

#### 4.2.4 Monitorización

En la Figura 31, se muestran los submenús dentro del menú de monitorización, gracias a ellos se pueden acceder a las distintas funciones de monitorización desarrolladas en la aplicación. Estas funciones, salvo la de interacción con las cámaras que monitorizan a los animales, no son accesibles por usuarios normales.

La primera de las funciones de es accedida desde la propia pestaña, y es la encargada de la interacción con las cámaras. En la Figura 32 se puede observar:

- La pantalla en la que aparece la imagen en tiempo real de la cámara actual.
- La situación de la cámara en el mapa de Google.
- Las flechas controladoras que permiten manejar la cámara.
- Los botones de escáner vertical, horizontal y detención del escaneo debajo de las flechas mencionadas anteriormente.
- Los botones numéricos que llevan a una posición predefinida de la cámara.
- El botón de reseteo de los *presets*.

- El *slider* que permite acercar o alejar el minimapa de Google.
- Los botones que guardan la última imagen recibida por la cámara a la que están asociados y que permiten acceder a dicha cámara, debajo de todos los mencionados previamente.



Figura 31. Menú de monitorización



Figura 32. Pantalla de monitorización

#### 4.2.4.1 Sensores GPS

En esta pantalla, Figura 33, se muestra una lista con todos los sensores GPS utilizados en el sistema con sus correspondientes coordenadas de localización y el animal al que están conectados, en caso de estarlo. Un administrador además puede editar y eliminar estos sensores, por ejemplo, para dar uno de baja, o para cambiar el animal al que está asociado.

<b>Serial Number:</b> 0053671601270085 <b>Latitud:</b> 40.963125 <b>Longitud:</b> -5.671247 <b>Animal:</b> Genuino  <a href="#">✎ Editar</a> <a href="#">✕ Eliminar</a>	<b>Serial Number:</b> 0050671606020188 <b>Latitud:</b> 40.960520 <b>Longitud:</b> -5.693194  <a href="#">✎ Editar</a> <a href="#">✕ Eliminar</a>	<b>Serial Number:</b> 0053678976563290 <b>Latitud:</b> 40.796352 <b>Longitud:</b> -6.243132 <b>Animal:</b> Brochette  <a href="#">✎ Editar</a> <a href="#">✕ Eliminar</a>
<b>SENSOR5</b>  <b>Serial Number:</b> 00506798765445 <b>Latitud:</b> 40.795574 <b>Longitud:</b> -6.242772 <b>Animal:</b> Cadette  <a href="#">✎ Editar</a> <a href="#">✕ Eliminar</a>	<b>SENSOR4</b>  <b>Serial Number:</b> 005367160127568987654 <b>Latitud:</b> 40.796030 <b>Longitud:</b> -6.242104 <b>Animal:</b> Escudo  <a href="#">✎ Editar</a> <a href="#">✕ Eliminar</a>	<b>SENSOR3</b>  <b>Serial Number:</b> 005032324578765 <b>Latitud:</b> 40.796574 <b>Longitud:</b> -6.242434 <b>Animal:</b> Dalina  <a href="#">✎ Editar</a> <a href="#">✕ Eliminar</a>

Figura 33. Pantalla de Sensores GPS

#### 4.2.4.2 Sensores Comida/Agua

En estas pantallas se pueden observar el estado tanto de los sensores de comida, Figura 34, como de agua. Ambas pantallas son análogas, sólo cambian el tipo de sensor que aparece en ellas. Las fichas permiten editar y eliminar dichos sensores. La edición, al igual que en otros casos mencionados en apartados anteriores se realiza a través de formularios, Figura 35.



Figura 34. Pantalla de Sensores Comida

**Title \***  
sensorAgua1

**Body (Edit summary)**

Source

Format - **B I U S**

Switch to plain text editor

**Text format** Filtered HTML ▾

- Web page addresses and e-mail ad
- Allowed HTML tags: <a> <am> <s
- Lines and paragraphs break autom.

**Bateria \***  
2 %

**Volumen \***  
30 %

**Distancia minima \***  
1.00  
La distancia minima que hay entre el

Figura 35. Formulario de adición/edición Sensor Agua



#### 4.2.4.3 Añadir Sensor de Comida/Agua

Este submenú permite acceder a un formulario en el que se pueden dar de alta nuevos sensores de comida y/o agua, similar al mostrado en la Figura 35.

#### 4.2.4.4 Alertas

En esta pantalla se listan todas las alertas que se han ido produciendo en el sistema, además permite su edición y eliminación.













<p>ALERTA81</p> <p>Animal: Animal no identificado en el sistema.</p> <p>Número de trabajo: 6255</p> <p>Fecha inicio: 11/09/16 09:49</p> <p>Fecha final: 11/09/16 09:49</p> <p>Servicio: VeIPhone</p> <p>Acontecimiento: Parto probable en un plazo de 48h</p> <p>Valido: No leído(s)</p> <p> Editar  Eliminar</p>	<p>ALERTA80</p> <p>Animal: Animal no identificado en el sistema.</p> <p>Número de trabajo: TVI00162</p> <p>Fecha inicio: 07/09/16 00:57</p> <p>Fecha final: 07/09/16 00:57</p> <p>Servicio: VeIPhone</p> <p>Acontecimiento: Expulsión</p> <p>Valido: No leído(s)</p> <p> Editar  Eliminar</p>	<p>ALERTA79</p> <p>Animal: Animal no identificado en el sistema.</p> <p>Número de trabajo: TVI00162</p> <p>Fecha inicio: 07/09/16 00:55</p> <p>Fecha final: 07/09/16 00:55</p> <p>Servicio: VeIPhone</p> <p>Acontecimiento: Activación</p> <p>Valido: No leído(s)</p> <p> Editar  Eliminar</p>
<p>ALERTA78</p> <p>Animal: Animal no identificado en el sistema.</p> <p>Número de trabajo: 6259</p> <p>Fecha inicio: 07/09/16 00:50</p> <p>Fecha final: 07/09/16 00:50</p> <p>Servicio: VeIPhone</p> <p>Acontecimiento: Expulsión</p> <p>Valido: No leído(s)</p> <p> Editar  Eliminar</p>	<p>ALERTA77</p> <p>Animal: Animal no identificado en el sistema.</p> <p>Número de trabajo: 6259</p> <p>Fecha inicio: 05/09/16 20:23</p> <p>Fecha final: 05/09/16 20:23</p> <p>Servicio: VeIPhone</p> <p>Acontecimiento: Parto esperado en un plazo de 48h</p> <p>Valido: No leído(s)</p> <p> Editar  Eliminar</p>	<p>ALERTA76</p> <p>Animal: Animal no identificado en el sistema.</p> <p>Número de trabajo: 6259</p> <p>Fecha inicio: 30/08/16 12:05</p> <p>Fecha final: 30/08/16 12:05</p> <p>Servicio: VeIPhone</p> <p>Acontecimiento: Activación</p> <p>Valido: No leído(s)</p> <p> Editar  Eliminar</p>

Figura 36. Pantalla de Alertas

## 5 Manual de usuario de la aplicación móvil

La aplicación de móvil se puede ver en la Figura 34, dispone de un menú en el que se pueden seleccionar las diferentes opciones que se pueden ver a continuación.

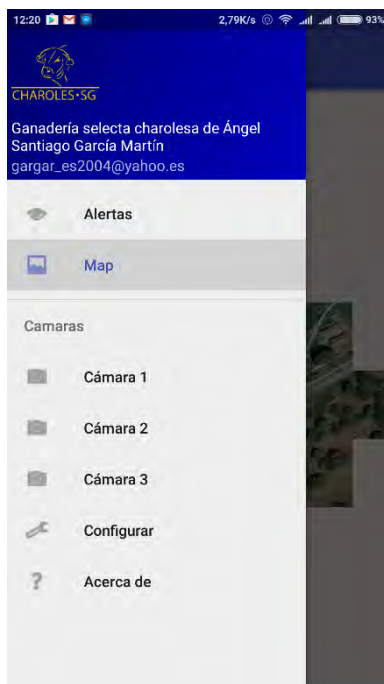


Figura 37. Menú de la aplicación

Seleccionando la opción de alertas se saca un listado de todos los eventos que han ocurrido en la explotación y pulsando sobre uno de ellos se puede obtener una información más detallada Figura 38.



Figura 38. Menú de la aplicación

En la siguiente imagen se puede ver una alerta de parto en 48 horas de un animal  
Figura 39.



Figura 39. Alerta de parto en 48 hora

Y en la siguiente imagen se tiene la alerta que llegaría en el momento del parto del animal. Estas alertas además de listarse se reciben por notificaciones push en tiempo real Figura 40.



Figura 40. Alerta de parto

En la opción de mapa es posible visualizar a los animales en un mapa de google Figura 41.



Figura 41. Animales localizados

Posteriormente, se puede ir a la cámara correspondiente para ver al animal Figura 42.

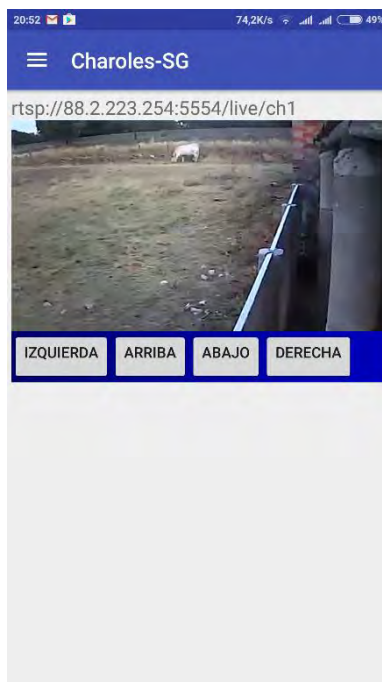


Figura 42. Animales localizados

Las cámaras dadas de alta se pueden configurar editando la IP correspondiente de la cámara. La IP indicada es una IP de ejemplo, se debería de sustituir por la IP real del router de la conexión del pueblo y la redirección del puerto correspondiente a la cámara IP conectada a la red del pueblo. Se indicarían las opciones de configuración en la imagen Figura 43

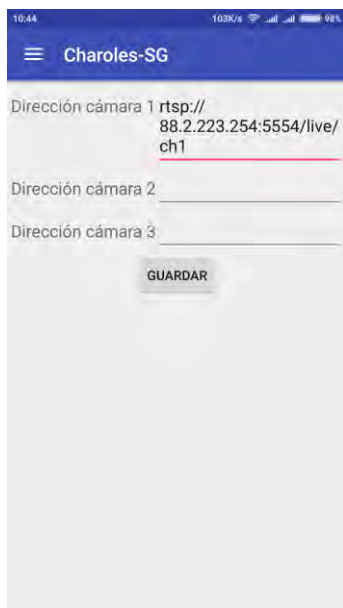


Figura 43. Opciones de configuración de la cámara

Finalmente, la opción de ayuda muestra la información con los agradecimientos y patrocinadores Figura 44.



Figura 44. Acerca de



## 6 Prensa y televisión

En las siguientes imágenes se muestra el impacto que ha tenido el proyecto en la prensa a nivel local, regional y nacional. En las diferentes imágenes se pueden ver los recortes de prensa y los diferentes participantes del proyecto tanto a nivel de Universidad como de la explotación ganadera. Cabe destacar que Ángel García recibió un segundo premio a nivel nacional de joven innovador como consecuencia del proyecto.

EL MUNDO MUNDO AGRARIO 10:05 21 DE MARZO DE 2014 3 GANADERÍA



**Una de las vacas monitorizadas en la granja de Bordillo (La Fuente de San Carlos) pocas días después de parir.**

### Las vacas que envían un SMS antes de parir

**Innovación Un ganadero salmantino implanta un sistema que le permite conocer, por sensores y a través del móvil, cuando llega el parto y el animal entra en celo**

**EL GANADERO**  
Pocas veces se había parado a pensar en ello. Las vacas que él cuida en su granja de Bordillo (La Fuente de San Carlos) ahora le envían mensajes de texto cuando están a punto de parir. Ángel García, ganadero salmantino, ha desarrollado un sistema que le permite conocer, por sensores y a través del móvil, cuando llega el parto y el animal entra en celo.

El proyecto, que se ejecuta a través de la colaboración de la Universidad de Salamanca, por medio del grupo I+D+i, y la financiación de la Diputación provincial.

El trabajo requiere varios campos de innovación, algunos más parciales que otros, como es el caso de Juan Francisco de Paz, responsable del de-

partido del departamento. De hecho, para desarrollar el proyecto se han aplicado tecnologías como sensores y los SMS que envían el ganadero por correo electrónico a su teléfono móvil.

Entre los objetivos se encuentran el desarrollo de un sistema de monitorización que permita al ganadero conocer, a través de sensores de actividad y posición, el momento exacto de la actividad de las vacas. Así se detecta el momento en que entran en celo y el momento en que parirán, cuando el animal está en celo, enviando en sus mensajes SMS al ganadero. De esta forma, el ganadero puede estar informado de los momentos en que sus vacas entran en celo y cuando parirán, lo que le permite tomar decisiones más acertadas sobre el momento en que debe inseminar a las vacas y el momento en que debe dar a luz a las crías.

La iniciativa está auspiciada por la Universidad de Salamanca y financiada por la Diputación

El sistema que desarrolla el grupo I+D+i de la Universidad de Salamanca, por medio del grupo I+D+i, y la financiación de la Diputación provincial.

El trabajo requiere varios campos de innovación, algunos más parciales que otros, como es el caso de Juan Francisco de Paz, responsable del de-



Ángel García en su granja de Bordillo (La Fuente de San Carlos).



Juan Francisco de Paz y Gabriel Villarreal, del grupo I+D+i de la Universidad de Salamanca.

Desarrollo del sistema de monitorización por el grupo I+D+i de la Universidad de Salamanca, por medio del grupo I+D+i, y la financiación de la Diputación provincial.

El trabajo requiere varios campos de innovación, algunos más parciales que otros, como es el caso de Juan Francisco de Paz, responsable del de-



## REPORTAJE



# Las vacas que llaman al móvil

■ No, es un cuento, ni tampoco cosa de brujas. No, no es ciencia ficción, que yo lo he visto con mis ojos y te lo puedo confirmar: a Ángel Santiago García, sus vacas le llaman al teléfono móvil cada vez que andan en celo o están de partos. Son vacas muy buenas, pero no, no son otra galaxia. Son charolesas, y con la mejor genética. Tampoco son de otro planeta, son de Boadilla (Salamanca). Y sí, la clave de esta magnífica historia no son las vacas, sino su dueño, Ángel Santiago. Un joven empresario salmantino que lleva el campo en las venas, pero también la innovación.

Su explotación cuenta con unas 130 reproductoras y de ella han salido campeones de España de la Raza Charolesa casi de manera ininterrumpida en los últimos 10 años, gracias a la magnífica genética que ha importado desde Francia, via animales o inseminación.

Su penúltimo paso ha sido adaptar a una ganadería de extensivo, que pasta en la dehesa salmantina, un modelo de detección de celo y parto que sólo se aplica en algunas granjas intensivas de Europa. Un avance que gracias a un

collar y una conexión a internet, le avisa en su móvil del momento ideal para inseminar a una vaca. De esta manera se reduce al máximo la pérdida de dosis de inseminación y se ahorran costes.

De forma paralela, Ángel también ha implantado en su ganadería otro sistema que le manda un SMS a su teléfono móvil en el momento justo en el que una vaca se encuentra de parto. De esta manera, se reducen de forma importante las bajas, tanto de madres como de terneros, en nacimientos.

El sistema consiste en un termómetro instalado en la vagina de la vaca conectado con un servidor. El primer aviso lo envía entre 24 y 48 horas antes del parto, al detectar un cambio en la temperatura del animal. El segundo aviso coincide con el momento en que la vaca rompe aguas y expulsa el termómetro. Al llegarle ese aviso, Ángel sabe que en condiciones normales, en aproximadamente una hora se debe producir el parto y que ha llegado el momento de trasladarse hasta la explotación para verificar que todo ha ido de forma correcta.



Las vacas ya "avisan" vía ...

www.efe.com/efe/castillayleon/tecnologias/las-vacas-y- ...

Agencia EFE

Edición **Castilla y León**

EDICIÓN ESPAÑA Política Economía Sociedad Cultura Turismo y naturaleza **Tecnologías** Webs de EFE

**Castilla y León** **CYL-JORNADAS MAGIA** - Magos ocho países actuarán calles, hospitales y centros de mayores de Zamora

Edición Castilla y León Tecnologías

**GANADERÍA INNOVACIÓN**

## Las vacas ya "avisan" vía móvil al ganadero de que en una hora van a parir

EFE | La Fuente de San Esteban (Salamanca) | 15 mar 2016



El ganadero de La Fuente de San Esteban (Salamanca) Ángel Santiago García, con una de las vacas de su explotación ganadera.EFE

f 4 t g+ in Meneame





The screenshot shows a web browser window displaying a news article on the EFE FUTURO website. The browser's address bar shows the URL [www.efefuturo.com/noticia/vacas-movil-ganadero](http://www.efefuturo.com/noticia/vacas-movil-ganadero). The website header includes the logo 'EFE: FUTURO' and a search bar. A navigation menu lists various categories: CIENCIA, ESPACIO, HUMANIDADES, DISPOSITIVOS, VIDEOJUEGOS, INTERNET, TECNOLOGÍA, EFEVERDE, COP21, SALUD, and BLOGOSFERA. The article title is 'Las vacas ya avisán vía móvil al ganadero de que en una hora van a parir'. The text below the title states: 'EFEFUTURO.- Un ganadero salmantino, Ángel Santiago García, ha puesto en marcha un sistema novedoso en España que por medio de sensores le permite recibir mensajes en su teléfono móvil para advertirle de que sus vacas acaban de entrar en celo o que en una hora van a parir.' The author is identified as 'CARLOS GARCÍA LA FUENTE DE SAN ESTEBAN (SALAMANCA)' and the date is 'MARTES 15-03-2016'. A large image of a white cow with a collar is shown. To the right of the article, there is a video player titled 'Desayunos Recicla2: ca...' and a 'NOTICIAS' section featuring a photo of astronauts with the text 'EL PASADO'.



Las vacas ya «informan» v... x +

www.abc.es/espana/castilla-leon/abc-vacas-informan-r

Publicidad

Mediodía COPE

ABC Castilla Y León

SÍGUENOS EN

ESPAÑA INTERNACIONAL ECONOMÍA OPINIÓN DEPORTES CONOCER MOTOR FAMILIA GENTE&ESTILO CULTURA&OCIO MULTIMEDIA SERVICIOS EDICIONES MADRID ABCSEVILLA

ELECCIONES CASA REAL MADRID SEVILLA ARAGÓN CANARIAS CASTILLA Y LEÓN CATALUÑA C. VALENCIANA GALICIA NAVARRA PAÍS VASCO TOLEDO

Publicidad

Ganadería

## Las vacas ya «informan» vía móvil al ganadero de que en una hora van a parir

» Se trata de un sistema novedoso en España

Compartir



El ganadero salmantino Ángel Santiago García junto a una vaca con el nuevo sistema - EFE

ABC.ES / Salamanca  
15/03/2016 17:38h - Actualizado: 15/03/2016 18:55h.  
Guardado en: España Castilla y León

Un ganadero salmantino, Ángel Santiago García, ha puesto en marcha un sistema **novedoso en España** que por medio de sensores le permite recibir mensajes en su teléfono móvil para advertirle de que sus vacas acaban de entrar en celo o que en una hora van a parir.

Publicidad

EL TIEMPO

Burgos | León | Palencia | Segovia | Valladolid  
Zamora | Ávila | Soria

Hoy	Mañana	Viernes
		
36° 15°	22° 14°	25° 10°

VER PREVISIÓN

EDUCACIÓN

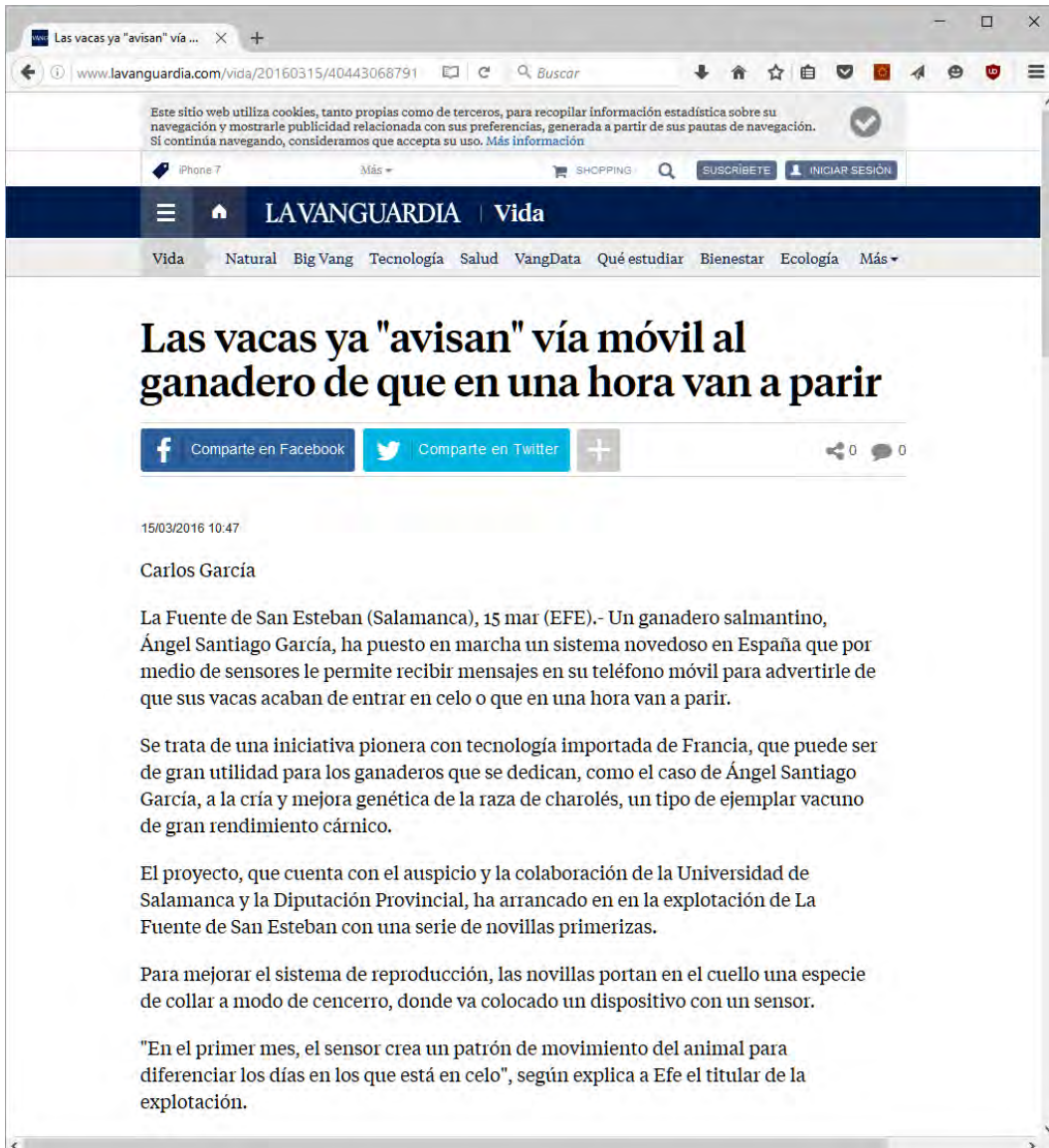


VERANO

### Tiempo para aprender

Los expertos recomiendan que las actividades estivales tengan en cuenta los

www.efefuturo.com



Este sitio web utiliza cookies, tanto propias como de terceros, para recopilar información estadística sobre su navegación y mostrarle publicidad relacionada con sus preferencias, generada a partir de sus pautas de navegación. Si continúa navegando, consideramos que acepta su uso. [Más información](#)

iPhone 7 Más - SHOPPING BUSCAR SUSCRIBETE INICIAR SESIÓN

LAVANGUARDIA | Vida

Vida Natural Big Vang Tecnología Salud VangData Qué estudiar Bienestar Ecología Más -

## Las vacas ya "avisan" vía móvil al ganadero de que en una hora van a parir

Comparte en Facebook Comparte en Twitter +

15/03/2016 10:47

Carlos García

La Fuente de San Esteban (Salamanca), 15 mar (EFE).- Un ganadero salmantino, Ángel Santiago García, ha puesto en marcha un sistema novedoso en España que por medio de sensores le permite recibir mensajes en su teléfono móvil para advertirle de que sus vacas acaban de entrar en celo o que en una hora van a parir.

Se trata de una iniciativa pionera con tecnología importada de Francia, que puede ser de gran utilidad para los ganaderos que se dedican, como el caso de Ángel Santiago García, a la cría y mejora genética de la raza de charolés, un tipo de ejemplar vacuno de gran rendimiento cárnico.

El proyecto, que cuenta con el auspicio y la colaboración de la Universidad de Salamanca y la Diputación Provincial, ha arrancado en en la explotación de La Fuente de San Esteban con una serie de novillas primerizas.

Para mejorar el sistema de reproducción, las novillas portan en el cuello una especie de collar a modo de cencerro, donde va colocado un dispositivo con un sensor.

"En el primer mes, el sensor crea un patrón de movimiento del animal para diferenciar los días en los que está en celo", según explica a Efe el titular de la explotación.



En La Fuente de San Esteban... x +

www.enciudadrodrigo.com/texto-diario/mostrar/4172t

Buscar

 **Berkeley**  
Minera España, S.A.

 **COVEGA**  
COMERCIAL VETERINARIA GANADERA

Más de 20 de años de experiencia en el sector 

Miércoles, 7 de septiembre de 2016, 13:05

## En Ciudad Rodrigo

PORTADA LOCAL SUCESOS **CAMPO** TOROS CAZA-PESCA DEPORTES DIÓCESIS OPINIÓN FOTO DEL DÍA CARNAVAL DEL TORO LA RUTA DEL BAÑO

 **EXPOSICIÓN**  
DE LA CARTA DEL DESCUBRIMIENTO DE BRASIL

 **market**  
Promoción Primer ANIVERSARIO Carrefour Market Fuentes de Oñoro

 **3 SABORES**  
PANADERÍA - PASTELERÍA - PIZZERÍA  
VILAR FORMOSO - Reservas 00351 271 518 090

 **Excelentes Resultados** Aprende Inglés  
ROSA 659 482 265

 **MutiCia**  
R. CIVIL TODO TIPO GANADO INCLUIDOS CABALLOS Y CARRIAJES 600.000 € DE COBERTURA Y FRANQUICIA DE 150 €

 **Por solo 30€**  
Introducido VESGA DE GRANADA

### En La Fuente de San Esteban las vacas avisan al ganadero por mensaje de móvil de que en una hora van a parir

Archivado en: Campo  
www.enciudadrodrigo.com | Miércoles, 16 de marzo de 2016, 11:11

 Compartir  Twitrear  G+ 



**Más noticias en Campo**

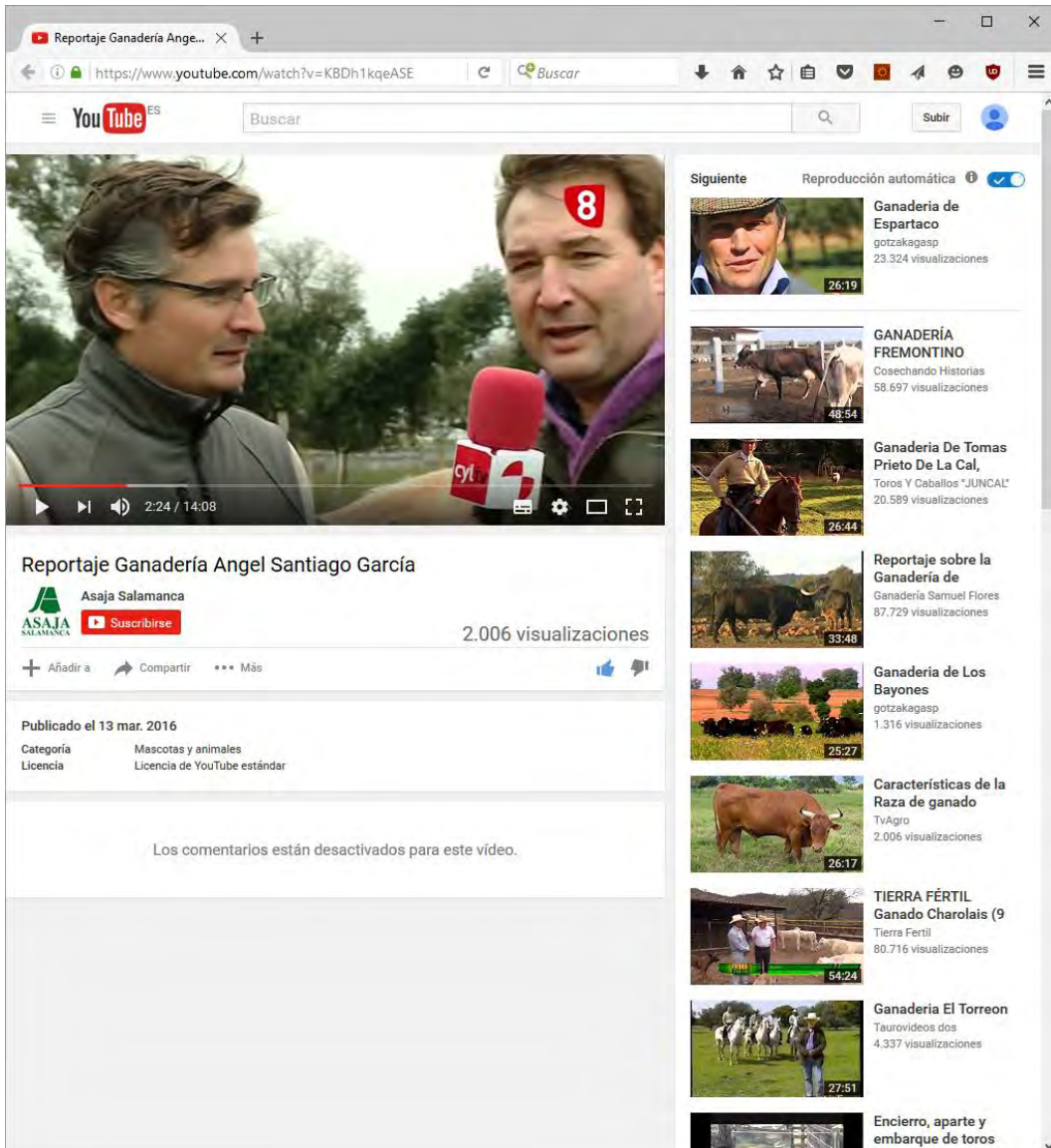
Calculan una cosecha en Salamanca de unos 3.500 kg/ha de trigo, pese a los problemas de hongos y malas hierbas  
Para la cebada calculan una media de unos 3.400 kilos por hectárea

La miel salmantina, en caída libre por la mala climatología y las importaciones a China y Argentina

Los apicultores del sur de Salamanca y del norte de Cáceres aseguran que la importación de Chian y Argentina, de "muy baja calidad" es algo "imparable" que ha provocado la caída de su precio por debajo de los costes de producción

Nacen en la comarca de Ciudad Rodrigo los primeros terneros cruzados entre angus y monticha, considerados el "pata negra" del vacuno

Este cruce ha sido creado por el ganadero Raúl García, con explotaciones en La Bouza y La Alameda de Gardón



Reportaje Ganadería Ange... x +

https://www.youtube.com/watch?v=KBDh1kqeASE

YouTube **ES** Buscar Subir

**Reportaje Ganadería Angel Santiago García**

Asaja Salamanca **Suscribirse** 2.006 visualizaciones

Publicado el 13 mar. 2016

Categoría Mascotas y animales  
Licencia Licencia de YouTube estándar

Los comentarios están desactivados para este video.

**Siguiente** Reproducción automática

- Ganadería de Espartaco**  
gotzakagasp  
23.324 visualizaciones  
26:19
- GANADERÍA FREMONTINO**  
Cosechando Historias  
58.697 visualizaciones  
48:54
- Ganadería De Tomas Prieto De La Cal,**  
Toros Y Caballos "JUNCAL"  
20.589 visualizaciones  
26:44
- Reportaje sobre la Ganadería de**  
Ganadería Samuel Flores  
87.729 visualizaciones  
33:48
- Ganadería De Los Bayones**  
gotzakagasp  
1.316 visualizaciones  
25:27
- Características de la Raza de ganado**  
TvAgro  
2.006 visualizaciones  
26:17
- TIERRA FÉRTIL Ganado Charolais (9**  
Tierra Fertil  
80.716 visualizaciones  
54:24
- Ganadería El Torreón**  
Taurovideo dos  
4.337 visualizaciones  
27:51
- Encierro, aparte y embarque de toros**





## 7 Enlaces a documentos

- Sitio web: [https://usales-my.sharepoint.com/personal/fcofds\\_usal\\_es/layouts/15/guestaccess.aspx?guestacesstoken=DKlLwPKPhiEo3QjUChNuKTvfpJLPGWOJWsYemity3g%3d&docid=02513ca781faa41029699538e15493bf0&rev=1](https://usales-my.sharepoint.com/personal/fcofds_usal_es/layouts/15/guestaccess.aspx?guestacesstoken=DKlLwPKPhiEo3QjUChNuKTvfpJLPGWOJWsYemity3g%3d&docid=02513ca781faa41029699538e15493bf0&rev=1)
- Arduino: [https://usales-my.sharepoint.com/personal/fcofds\\_usal\\_es/layouts/15/guestaccess.aspx?guestacesstoken=bTq%2foiCCc%2fk9mmAMI24EWHGIGc92TclWxGmYw3ManeE%3d&docid=0eaf04b4cdf4436292987313c935f321&rev=1](https://usales-my.sharepoint.com/personal/fcofds_usal_es/layouts/15/guestaccess.aspx?guestacesstoken=bTq%2foiCCc%2fk9mmAMI24EWHGIGc92TclWxGmYw3ManeE%3d&docid=0eaf04b4cdf4436292987313c935f321&rev=1)

- Android: [https://usales-my.sharepoint.com/personal/fcofds\\_usal\\_es/layouts/15/guestaccess.aspx?guestaccesstoken=n%2fETzZkFsNrILbhsFOFk5iTPqllbfMb3qGXOs5IbAyk%3d&docid=08aa2e02997dd4281b7649d2d6925336f&rev=1](https://usales-my.sharepoint.com/personal/fcofds_usal_es/layouts/15/guestaccess.aspx?guestaccesstoken=n%2fETzZkFsNrILbhsFOFk5iTPqllbfMb3qGXOs5IbAyk%3d&docid=08aa2e02997dd4281b7649d2d6925336f&rev=1)