

UNIVERSIDAD SIGLO 21



LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

Trabajo final de graduación

SISTEMA DE CONTROL Y MANEJO DE ANIMALES EN ISLAS

Marengo, Enrique José Edgardo
Legajo: VIN06980
DNI 27863080

Año 2020

Resumen

En el presente trabajo proponemos la creación e implementación de un sistema de control y manejo de ganado, diseñado a partir de la problemática que sufren los productores agropecuarios de las islas del río Paraná, en la zona del Litoral argentino. En el escrito recorreremos las problemáticas de robo, extravío y mortandad animal, así como las dificultades de administración y búsqueda de datos estadísticos que pueden llevar a una toma de decisiones más eficiente.

Considerando las dificultades del sector, diseñamos un sistema de administración de información que obtenga los datos en tiempo real de temperatura corporal, peso, posición geosatelital, postura corporal al instante y recorridos realizados por cada animal en el día, a través de un collar electrónico emisor de wifi, con recepción de lecturas de identificación por radiofrecuencia (RFID).

Con el análisis de datos logramos agilizar las reacciones de los empleados ante un incidente y mejorar la situación para las determinaciones finales del productor.

Finalmente, planteamos los requerimientos del *software* y las necesidades económicas, lógicas y organizacionales para llevar a cabo el sistema de forma adecuada.

Palabras clave: Sistema agropecuario – Robo ganado - Control electrónico animal

Abstract

This work proposes the creation and implementation of a cattle control and management system, which arises from the problems faced by agricultural producers of the islands of the Parana river in the area of the Argentine Littoral. In the writing we go through the problems of theft, lost and mortality of animals as well as the difficulties of administration and search for statistical data that would lead to easier decision-making.

Addressing the difficulties of the sector, we consider the creation of an information management system that obtains the real-time data ranging body temperature, weight, geo-satellite position, body posture instantly and tours made by each animal in the day through a wifi emitting electronic collar with reception of *Radio Frequency Identification* (rfid) readings.

We achieved by analyzing data to speed up employees' reactions to incontinence and improve the situation for final agricultural determinations.

Finally, the requirements of the *software* and economic, logical and organizational needs are raised to carry out the system in an appropriate way.

Keyword: Farming system - Cattle rustling - Electronic animal control

Contenido

Título.....	7
Introducción.....	7
Antecedentes	7
Descripción del área problemática.....	7
Justificación	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Marco teórico referencial.....	9
Dominio del problema.....	9
Actividades del Cliente	9
TIC's.....	9
Diseño de metodología.....	12
Herramientas	13
Diseño de diagrama de GRANTT.....	13
Relevamiento.....	14
Relevamiento estructural	14
Relevamiento funcional.....	15
Organización	16
Procesos de negocio	18
Diagnóstico y Propuesta	19
Propuesta	20
Objetivos, Límites y Alcances del Prototipo	21
Objetivos del prototipo	21
Límites.....	21
Alcance.....	21
No contempla.....	21
Descripción del Sistema.....	22
Product Backlog	22
Historias de Usuarios.....	23
Diagramas Entidad Relación	34
Prototipos de Interfaces de Pantallas.....	35
Diagrama de Arquitectura	37
Seguridad	38

Acceso a la Aplicación	38
Política de Respaldo	38
Análisis de Costo	39
Costos.....	39
Análisis de riesgos.....	41
Conclusiones.....	43
Demo.....	43
Referencias	44

Índice de Tablas

<i>Tabla 1.</i> Problemas y Causas. Fuente: elaboración propia.	19
Tabla 2. Backlog. Fuente: elaboración propia.	22
<i>Tabla 3.</i> Historias de usuarios. Fuente: elaboración propia.....	23
Tabla 3.1.....	23
Tabla 3.2.....	24
Tabla 3.3.....	24
Tabla 3.4.....	24
Tabla 3.5.....	25
Tabla 3.6.....	25
Tabla 3.7.....	25
Tabla 3.8.....	26
Tabla 3.9.....	26
Tabla 3.10.....	27
Tabla 3.11.....	27
Tabla 3.12.....	28
Tabla 3.13.....	28
Tabla 3.14.....	29
Tabla 3.15.....	29
Tabla 3.16.....	30
Tabla 3.17.....	30
<i>Tabla 4.</i> Seguimiento de <i>Sprint</i> . Fuente: elaboración propia.....	31
Tabla 4.1.....	32
Tabla 4.2.....	32
Tabla 4.3.....	33

<i>Tabla 5.</i> Honorarios y salarios. Fuente: elaboracion propia	39
<i>Tabla 6.</i> Costos de <i>hardware</i> . Fuente: elaboración propia.	40
<i>Tabla 7.</i> <i>Softwares</i> libres. Fuente: elaboracion propia.	40
<i>Tabla 8.</i> Costos de servicios. Fuente: elaboracion propia.....	41
<i>Tabla 9.</i> Costo del servicio de internet. Fuente: elaboracion propia.....	41
Tabla 10. Análisis de riesgos. Fuente: elaboración propia.	42

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama Scrum. Fuente: https//es.slideshare.net/PabloCceres1/agile-scrum-10278588	12
Ilustración 2. Diagrama de Grantt. Fuente: elaboracion Propia.	13
Ilustración 3. Estructura de la empresa. Fuente: Elaboración propia.	15
Ilustración 4. Business Management Process. Fuente: elaboración propia.	18
Ilustración 5. Diagrama Entidad Relación. Fuente: elaboración propia.....	34
Ilustración 6. Interfaz para carga de animales. Fuente: elaboración propia.....	35
Ilustración 7. Interfaz de recepción de datos vitales. Fuente: elaboración propia.	35
Ilustración 8. Interfaz de alarma activa. Fuente: elaboración propia.	36
Ilustración 9. Interfaz de alarma activa. Fuente: elaboración propia.	36
Ilustración 10. Interfaz de alarma activa. Fuente: elaboración propia.	37
Ilustración 11. Diagrama de arquitectura. Fuente: elaboración propia.....	38

Título

Sistema para control y manejo de animales en islas

Introducción

En las islas del río Paraná, con una superficie total de 243.126 hectáreas, se cría ganado para consumo (Provincia de Santa Fe, 2020) con un sistema de libre pastoreo y se estima no contar con cuidadores permanentes. Esto, muchas veces, conlleva a pérdidas, robos (diariovictoria.com.ar, 2015) y mortandad de animales por respuesta tardía o nula. Es decir, se enfrenta “la imposibilidad de mantener el control de la totalidad de la hacienda a causa de la falta de infraestructura” (Nigro y otros, 2003). Ante esta situación, creamos el sistema para el control y manejo de animales en islas del río Paraná para colaborar con esta actividad económica.

Antecedentes

Durante el siglo pasado, se han utilizado las extensiones de islas del Río Paraná, en la provincia de Santa Fe, para la cría de ganado, por las ventajas que sus delimitaciones geográficas representan para facilitar el cuidado a distancia del animal. Desde los años noventa, se puede notar un crecimiento en la cantidad de animales en estas extensiones, debido al bajo coste de adquisición de tierras y el gran rendimiento económico que brinda la ganadería.

En la actualidad se ofrecen sistemas de control ganadero que, con el seguimiento diario del personal del establecimiento, logran mitigar las pérdidas de animales y, con ello, las económicas.

Descripción del área problemática

La práctica de la ganadería de libre pastoreo tiene como principales inconvenientes el extravío con mortandad de animales (Paralelo28, 2015) y el

abigeato, debido a no contar con control diario sobre el ganado (Campo Litoral, 2018), lo que provoca pérdidas económicas que, en algunos casos, llevan a la quiebra del ganadero.

Justificación

En la actualidad, las explotaciones controladas a distancia sufren un elevado número de robos y de mortandad animal, por lo que es vital un sistema de respuesta ágil y dinámica. El sistema que proponemos contribuye a reducir la mortandad y el abigeato en las explotaciones, además de colaborar con la organización de su funcionamiento cotidiano.

Objetivo general

Desarrollar un sistema de información para controlar a distancia una explotación ganadera con manejo preciso del ganado para reducir la mortandad y robo de animales.

Objetivos específicos

- Conocer los sistemas existentes en el mercado actual.
- Identificar los factores biológicos que den alarma en animales vacunos antes de la mortandad.
- Conocer formas de censar en tiempo real la posición geográfica y temperatura corporal y transmitirlos para su análisis para la creación de alarmas.
- Determinar la trazabilidad digital de cada animal en el campo.

Marco teórico referencial

Dominio del problema

Para comenzar, definiremos qué es un Sistema de Control. Para Gandhi (2019) “pueden ser de lazo abierto (no existe información o retroalimentación sobre la variable a controlar) de los procesos”, y los procesos están formados “por un conjunto de dispositivos de diverso orden”.

Por otra parte, Bembire (2009) define que manejo es “la acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que la hacen específica y, por consiguiente, requieren destrezas igualmente particulares”.

En el control y manejo enmarcamos salud, crecimiento, seguridad y bienestar de los animales, factores que ayudarán a una mejor retribución económica del emprendimiento. (Moroni, 2013)

Actividades del Cliente

Nuestro cliente se dedica a la actividad ganadera mediante la reproducción, cría, engorde y venta del ganado en pie para exportación. Tiene campos con siembra de pasturas e islas para forraje de recría y engorde.

TIC's

Según Mijael (s.f.), un servidor “es un ordenador (con sus programas) que está al servicio de otros ordenadores, dispositivos electrónicos (impresoras, móviles, etc.) y personas a los que suministra información”, y agrega que “Ofrece servicios de almacenamiento y gestión de bases de datos a sus clientes. Permite almacenar grandes cantidades de información, como datos bancarios.”

De acuerdo con esto, y considerando las opciones disponibles en servidores, seleccionamos el servidor Apache porque:

Apache HTTP Server es un *software* de servidor web gratuito y de código abierto (...) Es uno de los servidores web más antiguos y confiables (...) Su

trabajo es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes del sitio web (...) tiene módulos de seguridad, almacenamiento en caché, reescritura de URL, autenticación de contraseña y más. (Hostinger, 2019)

Junto con el servidor Apache, utilizamos una base de datos relacional, considerando que “El modelo relacional significa que las estructuras de datos lógicas (las tablas de datos, las vistas y los índices) están separadas de las estructuras de almacenamiento físicas (...) modelo relacional simple pero eficaz” (A.A., 2020), y para ello seleccionamos MySQL:

... es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un *software* o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional. (Hostinger, 2020)

Para manejar MySQL, utilizamos PhpMyAdmin, ya que:

...podremos manejar y administrar nuestras bases de datos MySQL. Se pueden crear, eliminar, modificar bases de datos así como gestionar las tablas de las mismas (...) es algo que puede resultar complicado, pero gracias a PhpMyAdmin, cualquier usuario con unos pocos conocimientos, es capaz de realizar las tareas más cotidianas con bases de datos SQL.” (Papu, 2019)

Con el propósito de reducir al mínimo el riesgo de errores y desarrollar un trabajo más organizado y, con ello, aumentar la productividad, recurrimos a un Framework de Desarrollo, que consiste en “una especie de plantilla, un esquema conceptual, que simplifica la elaboración de una tarea, ya que solo es necesario complementarlo de acuerdo a lo que se quiere realizar.” (Muenta, 2020).

Nuevamente, considerando las opciones disponibles, elegimos el framework Symfony:

...es un completo framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de

servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja.

Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. (...) utiliza MVC (Modelo vista controlador). (Nunez, 2009)

También, Symfony es una de las plataformas de programación que “tiene una comunidad impresionante detrás, tanto a nivel de documentación que se genera y la que tiene dentro de la propia página de Symfony.com, como a nivel del número de preguntas/respuestas que hay en plataformas.” (Cancelas, 2017)

Con Framework Symfony, que permite programar con las últimas tecnologías, como los lenguajes PHP, JavaScript con CSS y HTML5 utilizando Ajax para consultas asincrónica, logramos comunicarnos con el servidor, la base de datos y demás componentes del sistema (Symfony, 2020). Esta plataforma trabaja:

...orientada a objetos (POO, u OOP según sus siglas en inglés), es un paradigma de programación que viene a innovar la forma de obtener resultados. Los objetos manipulan los datos de entrada para la obtención de datos de salida específicos, donde cada objeto ofrece una funcionalidad especial. (Luna, 2020)

Competencia

Existen diversos sistemas, ofrecidos por empresas como FramoQuip y Medria, de manejo ganadero, que supervisan las funciones básicas del animal pero no constan de sistema de control por estado y robo de ganado.

Diseño de metodología

Para este sistema utilizamos metodología Agiles, que se usa para:

...desarrollo de proyectos que precisan de rapidez y flexibilidad, es una filosofía que supone una forma distinta de trabajar y de organizarse (...) pequeñas partes que tienen que completarse y entregarse en pocas semanas. El objetivo es desarrollar productos y servicios de calidad que respondan a las necesidades de unos clientes cuyas prioridades cambian a una velocidad cada vez mayor. (Tena, 2018)

Hay varias formas de trabajo en las metodologías Agiles. “Existen diferentes opciones pero las más utilizadas son: programación extrema (XP), Scrum y Kanban (...) que establecieron los 12 principios del *software* ágil.” (Villán, 2018)

Dentro de las metodologías Agiles, usaremos la técnica Scrum:

...es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o *sprints*. (...) su objetivo será controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios (...). Se suele planificar por semanas. Al final de cada *sprint* o iteración, se va revisando el trabajo validado de la anterior semana. (...) destaca que es un desarrollo incremental (...) se centra en el producto final, en la calidad del mismo. (Canive, 2017)

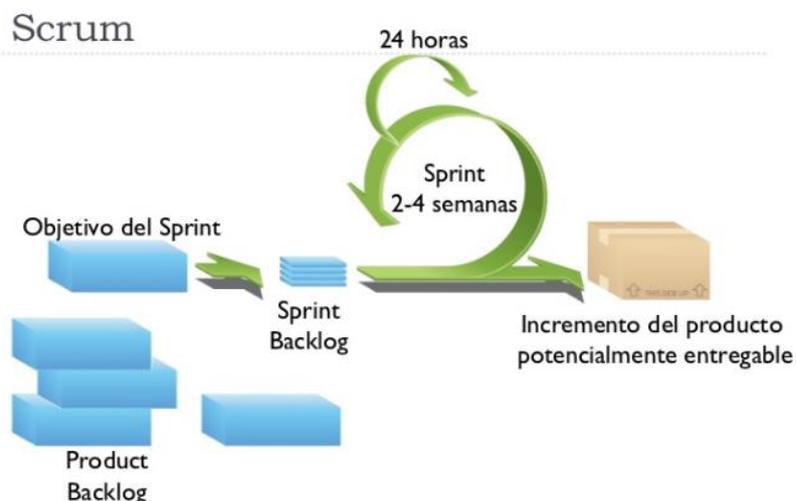


Ilustración 1. Diagrama Scrum. Fuente: <https://es.slideshare.net/PabloCceres1/agile-scrum-10278588>

Herramientas

Para este sistema utilizamos los lenguajes de programación PHP, Ajax, JavaScript, CSS, HTML y programación orientada a objetos. También programación en Arduino, configuración de servidores, base de datos y comunicaciones entre distintos dispositivos.

Diseño de diagrama de GRANTT

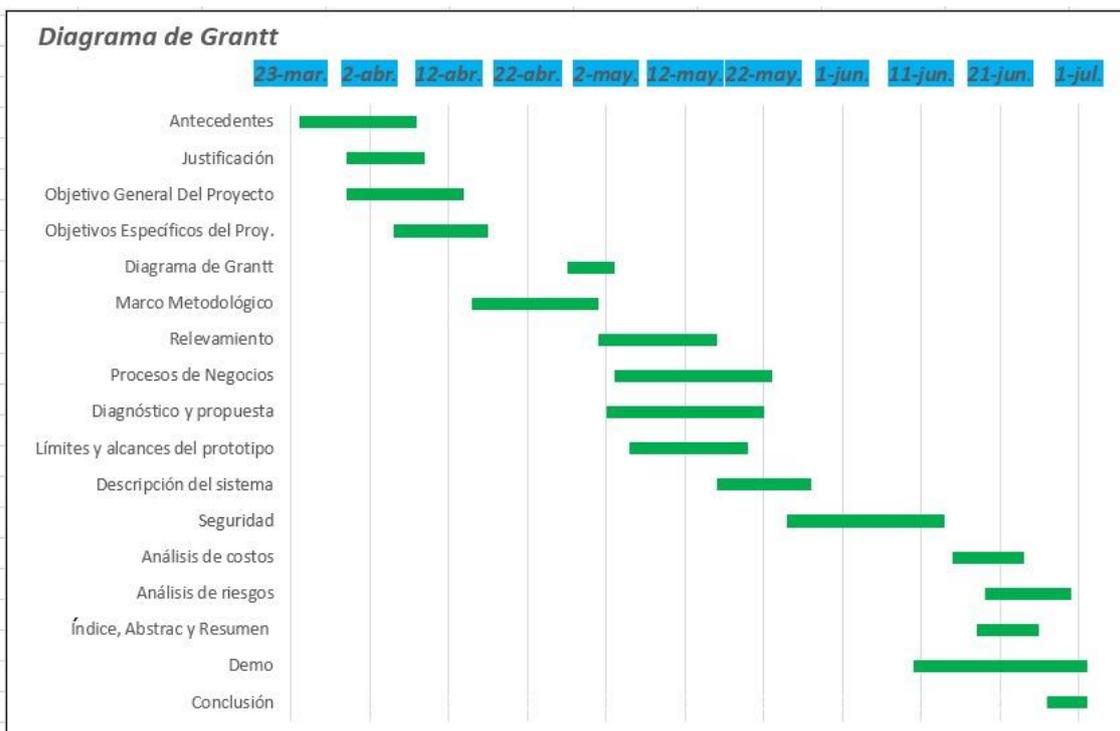


Ilustración 2. Diagrama de Grantt. Fuente: elaboracion propia.

Relevamiento

Para el desarrollo del relevamiento, tomamos la situación de una organización modelada. Este será un modelo genérico sobre las empresas del sector.

Relevamiento estructural

Se trata de una organización que trabaja en las islas del río Paraná y que no cuenta con personal permanente en la isla. Tiene un plantel de empleados que trabajan con la empresa pero están en la isla esporádicamente, además de personal externo que cumple funciones que se dan en ocasiones puntuales.

En cuanto a los datos, son almacenados en una notebook del dueño de la explotación.

Relevamiento funcional

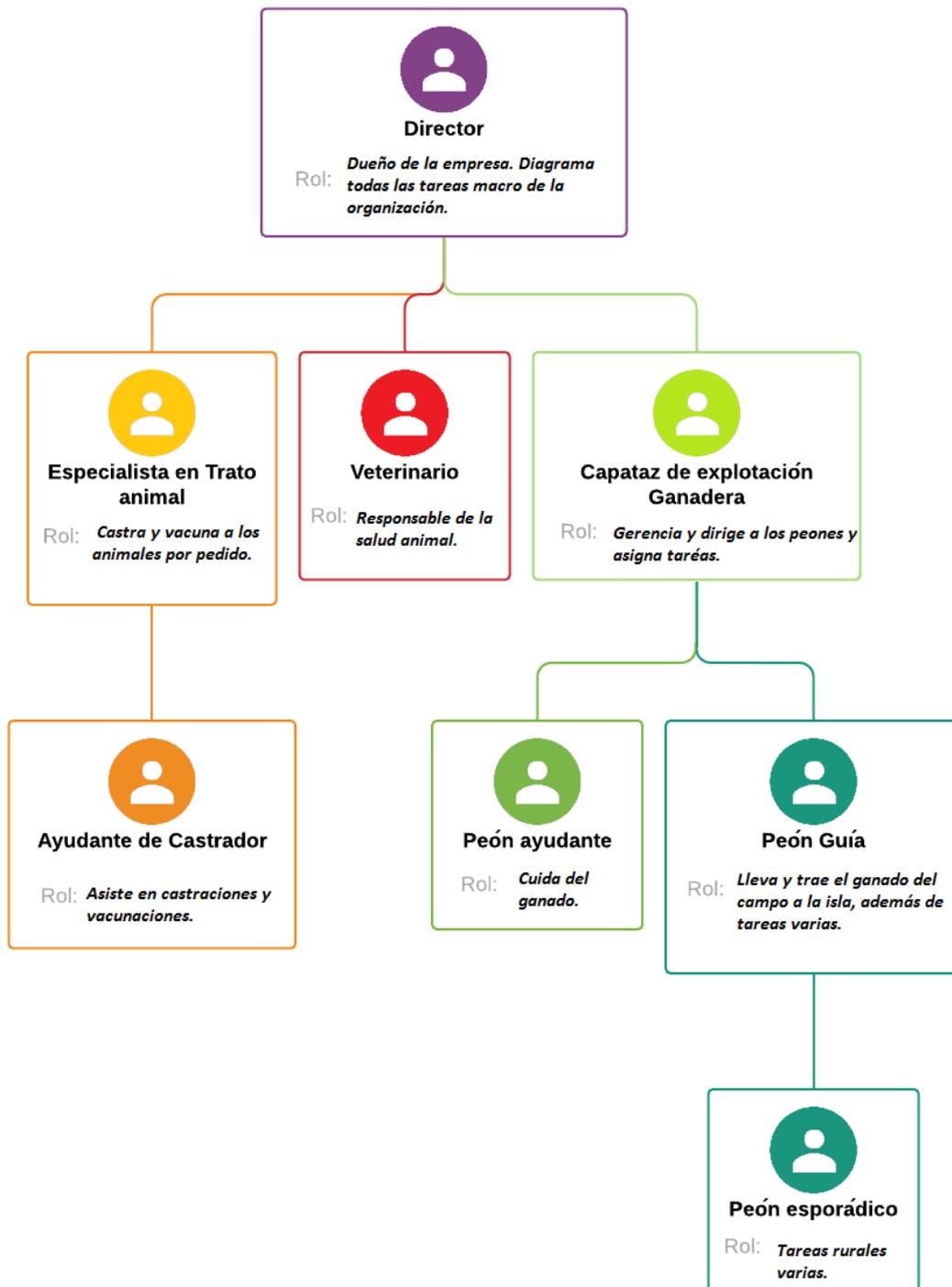


Ilustración 3. Estructura de la empresa. Fuente: elaboración propia.

Organización

• **Director:** dueño de la organización. Toma todas las decisiones estratégicas de la empresa.

• **Capataz de Explotación Ganadera:** encargado de confeccionar y designar las tareas rutinarias del emprendimiento.

• **Veterinario:** cuando se lo solicita, actúa en casos puntuales y tareas anuales de vacunación.

• **Especialista en manejo animal:** por pedido, realiza su labor una vez en animales jóvenes y nuevos del emprendimiento.

• **Ayudante de Especialista:** colabora en las tareas de castrado y vacunado.

• **Peón:** controla a los animales; ante una emergencia reporta a quien pueda solucionarla. Recolecta los datos solicitados por Capataz.

A continuación, se presentan los procesos relevados:

Proceso: Ingreso de animales comprados y nacidos.

Rol: Veterinario

Especialista en manejo animal

Pasos para su ejecución: los animales son analizados por el veterinario. Son pesados, marcados, vacunados y castrados (cuando es necesario) por el Especialista. Todos los datos son relevados y almacenados para futuros análisis.

Proceso: Relevamiento de animales

Rol: Peón Guía

Director

Pasos para su ejecución: el Peón Guía junta a los animales, cuenta, controla visualmente su estado, pesa y carga los datos relevados para que puedan ser analizados.

Proceso: Alerta por robo o extravió

Rol: Peón Ayudante

Capataz

Pasos para su ejecución: el Peón Ayudante cuenta los animales y controla si falta alguno. En caso de faltar, releva posibles motivos y reporta a Capataz.

Proceso: Venta de animales

Rol: Director

Capataz

Peón Guía

Pasos para su ejecución: el Director y el Capataz evalúan peso y condiciones de los animales y deciden cuáles serán vendidos. El Peón Guía separa los seleccionados y envía a corral para su retiro por terceros.

Procesos de negocio

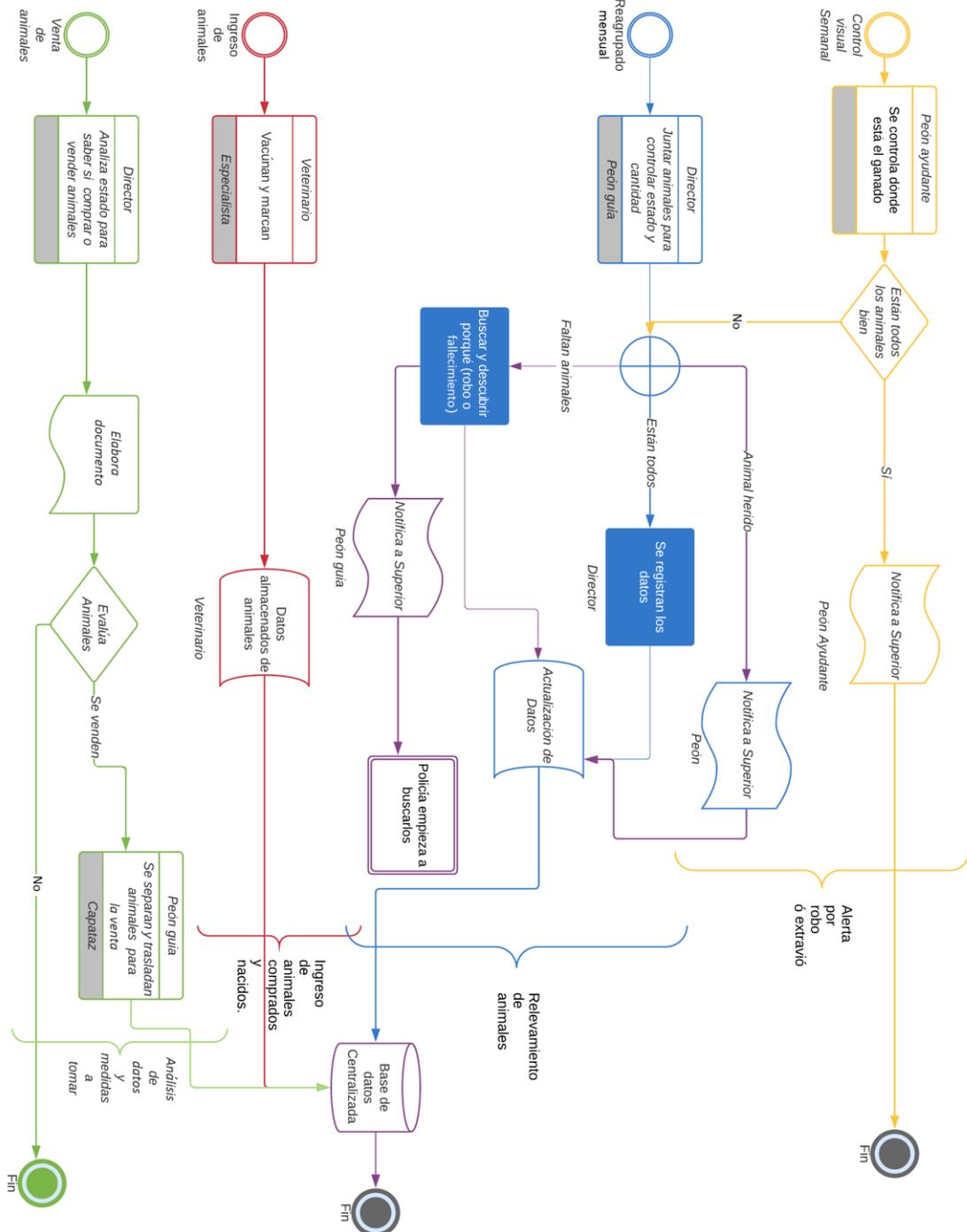


Ilustración 4. Business Management Process. Fuente: elaboración propia.

Diagnóstico y Propuesta

A continuación, detallamos los inconvenientes que existen en los procesos de negocio, de acuerdo al diagnóstico:

Tabla 1. Problemas y Causas. Fuente: elaboración propia.

1º Proceso	Alerta por robo o extravío de animales.
Problema	Puede pasar que en un recuento de animales se den cuenta de que no son el número de animales que ingresó a la isla.
Causa	<p>La mayoría de las veces no se logra saber qué pasó. La dificultad para saber el motivo del problema es, en muchas ocasiones, el no actuar inmediatamente cuando se dio el hecho. Algunas de las causas posibles son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El animal está en algún lugar no visible del islote (monte espeso, arado en bañado o alejado del resto). • El animal salió del islote demarcado o cayó al agua y se perdió. • Alguien robó el animal del islote. • Alguien mató al animal.
2º Proceso	Ingreso de animales comprados y nacidos en la isla.
Problema	<p>Dificultad en tareas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de peso de los animales nacidos en la isla. • Seguimiento de la evolución en el tiempo del animal dentro de la isla.

	<ul style="list-style-type: none"> • Registro del peso final al salir de la isla. • Separación de individuos para vacunación, castración y marcado. • Detección de malas políticas alimentarias y sanitarias en algunos animales.
Causa	Falta de registro evolutivo en la isla de cada animal.
3º Proceso	Venta de animales
Problema	Se pueden tomar malas decisiones con respecto a las compras, ventas y estrategias a aplicar en el negocio.
Causa	No cuenta con un seguimiento de la evolución individual de cada animal . No accede a datos actualizados y precisos de los animales.

Propuesta

Propusimos al cliente el Sistema de control y manejo de animales en islas para una gestión ordenada y dinámica a distancia de su explotación a través de un portal web, y así brindarle mayor control en el cuidado del ganado. El sistema permite al productor acceder desde su celular o computadora de escritorio para recabar estadísticas y controlar el estado de su hacienda, ofreciendo la posibilidad de, con esa información, tomar mejores decisiones.

Los datos que permite recoger el sistema se reciben en tiempo real e informan sobre el estado de salud y la ubicación de sus animales, al tiempo que favorecen la diagramación sencilla y ágil de tareas como vacunación y castrado, además de permitir la configuración de alarmas por animales extraviados o robados.

Objetivos, Límites y Alcances del Prototipo

Objetivos del prototipo

Administrar los datos de los animales para su análisis y configurar las alarmas por robo o extravío.

Límites

Desde la recepción de los datos en el campo, como la ubicación, la temperatura, peso e identificación de los animales, hasta la toma de decisiones por el Director con la información obtenida.

Alcance

Los procesos que se encuentran involucrados en el presente prototipo son los que a continuación describimos:

- Proceso de carga de animales nacidos y nuevos.
- Proceso de configuración de alarmas.
- Proceso de ubicación de animales.
- Proceso de seguimiento sanitario de animales.
- Proceso para el seguimiento de evolución de animales para la toma de decisiones globales.

No contempla

No hemos tomado en consideración las siguientes características:

- Obtención real de datos en campo.
- Conexión de sistema con los animales en campo.
- Proceso de pesaje automático en campo.
- Proceso de carga de peso en campo.
- Proceso de identificación en campo.

Descripción del Sistema

Product Backlog

En la imagen que presentamos a continuación, se muestran las historias de usuario del proyecto. En esta tabla están detallados los ítems: ID, que identifica la historia, en la primera columna; en la segunda columna, el título que la describe; la prioridad de realización en la tercera columna; un cálculo estimado de esfuerzo en la columna cuatro y, en la última columna, se indica que *sprint* está.

Tabla 2. Backlog. Fuente: elaboración propia.

Id	Requerimiento	Prioridad	Esfuerzo (días)	Sprint
I_1	Registrar animales	1	5	1
I_2	Registrar personal	2	3	1
I_3	Comprobar conexiones y carga de datos	3	5	1
I_4	Recepción de datos desde el campo	4	5	1
II_1	Regular parámetros de vitalidad	5	4	2
II_2	Controlar estado del ganado	6	3	2
II_3	Controlar seteo de alarmas	7	2	2
II_4	Comparar los datos recibidos	8	5	2
III_1	Emitir reportes de novedades	9	3	3
III_2	Emitir reportes de alarmas	10	3	3
III_3	Actualizar datos de preñez de animales	11	2	3
III_4	Controlar y actualizar pesos de animales	12	4	3
III_5	Actualizar datos por muerte o pérdida de animales	13	5	3
IV_1	Emitir reportes de pesos	14	4	4
IV_2	Emitir reportes de vacunación, castración y preñez	15	3	4
IV_3	Emitir reportes de ventas y compras	16	3	4
IV_4	Emitir reportes de ganancias	17	3	4
IV_5	Asignar tareas y realizar reportes	18	3	4

Historias de Usuarios

A continuación, detallamos las historias de usuarios creadas en el *Backlog* que usamos para crear el *core* del proyecto.

Tabla 3. Historias de usuarios. Fuente: elaboración propia.

<p>Historia: Registrar Animales [I_1]</p> <p>Yo como <i>Director o Capataz</i> puedo registrar nuevos animales en el sistema para tener actualizados los datos de la explotación para futuras tareas.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none">A) Cuando se cargue un animal deberá ingresar fecha, sexo y peso.B) Si falta un campo no dejará cargarlo.

Tabla 3.1

<p>Historia: Registrar personal [I_2]</p> <p>Yo como <i>Director o Capataz</i> puedo registrar el personal para poder llevar registros de empleados permanentes y temporales.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <p>Nivel de acceso</p> <ul style="list-style-type: none">A) Cuando se cargue un nuevo personal deberá ingresar fecha, sexo, teléfono de contacto, DNI y nombre completo.B) Si falta un campo no dejara cargarlo.
--

Tabla 3.2

Historia: Comprobar conexiones y carga de datos [I_3]

Yo **como Director puedo** controlar conexiones de redes **para** la carga manual de datos actualizados en tiempo real.

Criterios de aceptación:

Nivel de acceso

- A) Se deberá conectar automáticamente una vez que se ingresó al programa y notificar al usuario del hecho.
- B) Deberá tener un sistema de carga de datos CSV.
- C) Si la conexión falla, aparecerá en pantalla una notificación.

Tabla 3.3

Historia: Recepción de datos desde el campo [I_4]

Yo **como Peón, Capataz o Director puedo** configurar la recepción de datos **para** su carga automática en tiempo real.

Criterios de aceptación:

Nivel de acceso

- A) Se deberá conectar automáticamente y descargar los datos actualizados y notificar al usuario del hecho.
- B) Si la conexión falla, aparecerá en pantalla una notificación

Tabla 3.4

Historia: Regular parámetros de vitalidad [II_1]

Yo **como Director puedo** configurar los parámetros de vitalidad (temperatura, posición V/H y GPS) **para** que las alarmas se activen cuando no se cumplan **para** notificar sucesos.

Criterios de aceptación:

- A) Cada 10 minutos deberá recibir y registrar los datos de los animales en la Isla.
- B) Si algún parámetro no se recibe desde la isla, enviar mensaje de alerta.

Tabla 3.5

Historia: Controlar estado de ganado [II_2]

Yo **como** *Peón, Capataz o Director* **puedo** controlar los parámetros de los animales en tiempo real **para** saber su estado de salud.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá ver los valores pero no modificarlos en tiempo real.
- B) En caso de falla en lectura, notificar.

Tabla 3.6

Historia: Controlar seteo de alarmas [II_3]

Yo **como** *Capataz o Director* **puedo** regular a quiénes notificar y la frecuencia de los mensajes **para** dar aviso de un suceso como robo, pérdida de conexión o enfermedad de un animal.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá modificar los valores de alarmas.
- B) No podrán quedar nulos o vacíos.
- C) Registrar quién realizó los cambios y cuándo.

Tabla 3.7

Historia: Comparar datos recibidos [II_4]

Yo **como** *Director* **puedo** comparar datos históricos y recibidos **para** analizar la evolución de los animales.

Criterios de aceptación:

Nivel de acceso

- A) Controlará que los datos cumplan con los parámetros requeridos para la Base de Datos.
- B) Controlará históricos para predecir comportamiento del animal.
- C) Ante falla, notificar en pantalla.

Tabla 3.8

Historia: Emitir reportes de novedades [III_1]

Yo **como** *Director, Peón Guía, Peón ayudantes o Capataz* **puedo** confeccionar informes **para** emitir reportes de novedades **para** enviar a quien desee.

Criterios de aceptación:

- A) Deberá tener una página donde buscar las novedades de ingresos y egresos de animales.
- B) Tendrá menú de búsqueda por fecha de novedades o por tipo de suceso.
- C) En caso de no encontrar ningún registro de alarma, presentar en pantalla esta situación.

Tabla 3.9

Historia: Emitir reportes de alarmas [III_2]

Yo **como** *Director* **puedo** confeccionar informes **para** emitir reportes de historias de alarmas.

Criterios de aceptación:

- A) Deberá tener una página donde buscar las alarmas y crear PDF.
- B) Tendrá menú de búsqueda por fecha de alarma o por tipo de suceso.
- C) En caso de no encontrar ninguno registro de alarma, presentar en pantalla esta situación.

Tabla 3.10

Historia: Actualizar datos de preñez de animales [III_3]

Yo **como Veterinario puedo** acceder a los datos de los animales y modificarlos **para** cargar la preñez en desarrollo **para** setear alarmas por nacimiento por posición (V/H) o temperatura.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá buscar animal por número asignado.
- B) Podrá cargar, modificar o eliminar estado de preñez, asignar fecha de parto estipulada.

Tabla 3.11

Historia: Controlar y actualizar pesos de animales [III_4]

Yo **como Veterinario, Director o Capataz puedo** actualizar el peso del animal en campo **para** controlar su salud y progreso.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá buscar animal por número asignado.
- B) Podrá modificar peso del animal.
- C) Deberá registrar quién realizó el cambio o si fue automático por sistema.
- D) Deberá registrar fecha de cambio de peso.

Tabla 3.12

Historia: Actualizar datos por muertes o pérdidas de animales [III_5]

Yo **como** Peón, Capataz o Director **puedo** cargar la muerte o pérdida de un animal **para** que las alarmas no generen reportes hasta nuevo aviso.

Criterios de aceptación:

- A) Deberá tener una página donde buscar por número al animal y registrar muerte o pérdida de animales.
- B) Tendrá menú de búsqueda por fecha o por tipo de suceso, que reporte los datos completos del animal.
- C) En caso de no encontrar ningún registro de alarma, presentar en pantalla esta situación.

Tabla 3.13

Historia: Emitir reportes de pesos [IV_1]

Yo **como** Capataz o Director **puedo** saber el peso y confeccionar informes **para** realizar reportes y enviarlos a quien desee.

Criterios de aceptación:

- A) Deberá mostrar en PDF y pantalla todos los animales con sus pesos de ingreso, peso actual y su id de animal.
- B) Podrá buscar por fechas de ingresos, ultima fechas de pesaje, por peso máximo o mínimo del animal.

Tabla 3.14

Historia: Emitir reportes de vacunación, castración y preñez [IV_2]

Yo **como** *Capataz, Director o Veterinario* **puedo** acceder a los datos históricos de los animales **para** generar reportes específicos de cantidad de animales a vacunar, castrar o en preñez **para** enviar reportes a Especialista Castrador.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá listar todos los animales que tengan castración y/o vacunas y/o preñez, buscar por lapso de fechas o raza y hacer informes.
- B) Podrá listar todos los animales que NO tengan castración y/o vacunas y/o preñez y hacer informes.
- C) Podrá buscar por id de animal y ver si está preñada, castrado o vacunado y enviar informes.
- D) Cuando no tenga datos, notificar en pantalla.

Tabla 3.15

Historia: Emitir reportes de ventas y compras [IV_3]

Yo **como** *Director* **puedo** cargar nuevos datos y acceder a datos históricos de compras y ventas **para** tener reportes de los sucesos y que otras áreas puedan usar estos datos.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá ingresar montos de transacción y dar de baja id de animales.
- B) Podrá calcular montos de compras y ventas por fecha de transacción, raza o sexo del animal.
- C) Generar informes configurando parámetros de cálculos.

Tabla 3.16

Historia: Emitir reportes de ganancias [IV_4]

Yo **como** *Director* **puedo** cargar y acceder a la información de gastos e ingresos de la organización **para** tener reportes del estado de la empresa a la hora de tomar una decisión, y poder enviarlos a quien los necesite.

Criterios de aceptación:

- A) Podrá enviar reportes generados a contador o visualizarlos utilizando los datos de [I_3].
- B) Accederá a reportes a generados con anterioridad por fecha o usuario que lo generó.

Tabla 3.17

Historia: Asignar tareas y realizar reportes [IV_5]

Yo **como** *Director o Capataz* **puedo** cargar y acceder a la información de tareas **para** generar nuevas tareas y enviarlas con reportes.

Criterios de aceptación:

- A) ABM de tareas posibles.
- B) Asignar tarea del menú a empleados.
- C) Visualizar tareas por persona o evento.
- D) En caso de no encontrar tarea o persona con tarea, notificar en pantalla.

Sprint Backlog

Para la creación del *core* del prototipo del sistema, se lo dividió en cuatro *sprints*. A continuación exponemos el *Sprint 1*, donde podemos ver prioridad, código y una idea de la tarea.

Tabla 4. Seguimiento de *sprint*. Fuente: elaboración propia.

Sprint 1				
Historia de usuarios	ID	Tarea	Estado	Prioridad
Registrar animales [I_1]	[I_1] A	Crear bases de datos		Muy alta
	[I_1] B	Configurar Framework		Muy alta
	[I_1] C	Crear entidades		Alta
	[I_1] D	Crear ABM con interfaz gráfica		Media
Registrar personal [I_2]	[I_2] A	Crear bases de datos		Alta
	[I_2] B	Configurar Framework		Alta
	[I_2] C	Crear entidades		Alta
	[I_2] D	Crear ABM con interfaz gráfica		Media
Comprobar conexiones y carga de datos [I_3]	[S_3] A	Configuración y parámetros de conexión		Muy alta
	[I_3] B	Crear configuración de usuario		Muy alta
	[I_3] C	Crear entidades		Alta
	[I_3] D	Crear ABM con interfaz gráfica		Alta
Recepción de datos desde el campo [I_4]	[I_4] A	Controlar conexiones creadas		Alta
	[I_4] B	Testear las conexiones		Muy alta
	[I_4] C	Crear entidades		Alta
	[I_4] D	Crear interfaz gráfica de recepciones		Alta
	[I_4] E	Recolectar dudas e ideas para próximo sprint		Media

Tabla 4.1

Sprint 2				
Historia de usuarios	ID	Tarea	Estado	Prioridad
Regular parámetros de vitalidad [II_1]	[II_1] A	Crear conexiones		Muy alta
	[II_1] B	Almacenar en Base de Datos		Alta
	[II_1] C	Usar lógica de control y respuesta		Alta
	[II_1] D	Realizar test de funcionamiento		Media
Controlar estado del ganado [II_2]	[II_2] A	Corroborar datos obtenidos		Alta
	[II_2] B	Lógica de control histórico		Alta
	[II_2] C	Respuestas automáticas		Alta
	[II_2] D	Test de funcionamiento		Media
Controlar seteo de alarmas [II_3]	[II_3] A	Crear pantallas de seteo		Media
	[II_3] B	Configurar conexiones y destinos		Alta
	[II_3] C	Armar alarmas y almacenar datos		Alta
	[II_3] D	Test de funcionamiento		Media
Comparar los datos recibidos [II_4]	[II_4] A	Conexiones y datos recibidos		Alta
	[II_4] B	Almacenar datos y comparar con parámetros		Alta
	[II_4] C	Reportar tipo de recepción		Alta
	[II_4] D	Test de funciones seteadas		Alta
	[II_4] E	Testear datos globales		Media

Tabla 4.2

Sprint 3				
Historia de usuarios	ID	Tarea	Estado	Prioridad
Emitir reportes de novedades [III_1]	[III_1] A	Crear pantalla de solicitud		Muy alta
	[III_1] B	Lógica de búsqueda y muestreo		Muy alta
	[III_1] C	Crear y emitir resultados		Alta
	[III_1] D	Test de funcionamiento		Media
Emitir reportes de alarmas [III_2]	[III_2] A	Crear pantalla de solicitud		Alta
	[III_2] B	Lógica de búsqueda y muestreo		Alta
	[III_2] C	Crear y emitir resultados		Alta
	[III_2] D	Test de funcionamiento		Media
Actualizar datos de preñez de animales [III_3]	[III_3] A	Crear pantalla de búsqueda		Muy alta
	[III_3] B	Carga de datos y validación		Muy alta
	[III_3] C	Almacenar datos y reportar cambios		Alta
	[III_3] D	Test de funcionamiento		Media
Controlar y actualizar pesos de animales [III_4]	[III_4] A	Crear pantalla de búsqueda y control		Alta
	[III_4] B	Carga automática de datos		Muy alta
	[III_4] C	Control de datos ingresados y modificaciones		Alta
	[III_4] D	Lógica de control y reportes automáticos		Alta
	[III_4] E	Test de funcionamiento		Media
Actualizar datos de fallecimiento o pérdida de animales [III_5]	[III_5] A	Crear pantalla de carga de datos		Muy alta
	[III_5] B	lógica de cambio de alarmas o desconexión		Muy alta
	[III_5] C	Almacenar en Base de Datos		Alta
	[III_5] D	Test de funcionamiento		Media

Tabla 4.3

Sprint 4				
Historia de usuarios	ID	Tarea	Estado	Prioridad
Emitir reportes de pesos [V_1]	[IV_1] A	Crear pantalla de selección		Muy alta
	[IV_1] B	Lógica de búsqueda y control		Muy alta
	[IV_1] C	Crear reporte		Alta
	[IV_1] D	Test de funcionamiento		Media
Emitir reportes de vacunación, castración y preñez [IV_2]	[IV_2] A	Crear pantalla de selección		Alta
	[IV_2] B	Lógica de búsqueda y control		Alta
	[IV_2] C	Crear reporte		Alta
	[IV_2] D	Test de funcionamiento		Media
Emitir reportes de ventas y compras [IV_3]	[IV_3] A	Crear pantalla de selección		Muy alta
	[IV_3] B	Lógica de búsqueda y control		Muy alta
	[IV_3] C	Crear reporte		Alta
	[IV_3] D	Test de funcionamiento		Alta
Emitir reportes de ganancias [IV_4]	[IV_4] A	Crear pantalla de selección		Alta
	[IV_4] B	Lógica de búsqueda y control		Media
	[IV_4] C	Control de uso interno		Muy Alta
	[IV_4] D	Crear reporte		Alta
	[IV_4] E	Test de funcionamiento		Media
Asignar tareas y realizar reportes [IV_5]	[IV_5] A	Crear pantalla de selección		Alta
	[IV_5] B	Almacenar en Base de Datos		Alta
	[IV_5] C	Enviar reporte a empleados		Alta
	[IV_5] D	Crear reporte		Alta
	[IV_5] E	Test de funcionamiento		Media

Diagramas Entidad Relación

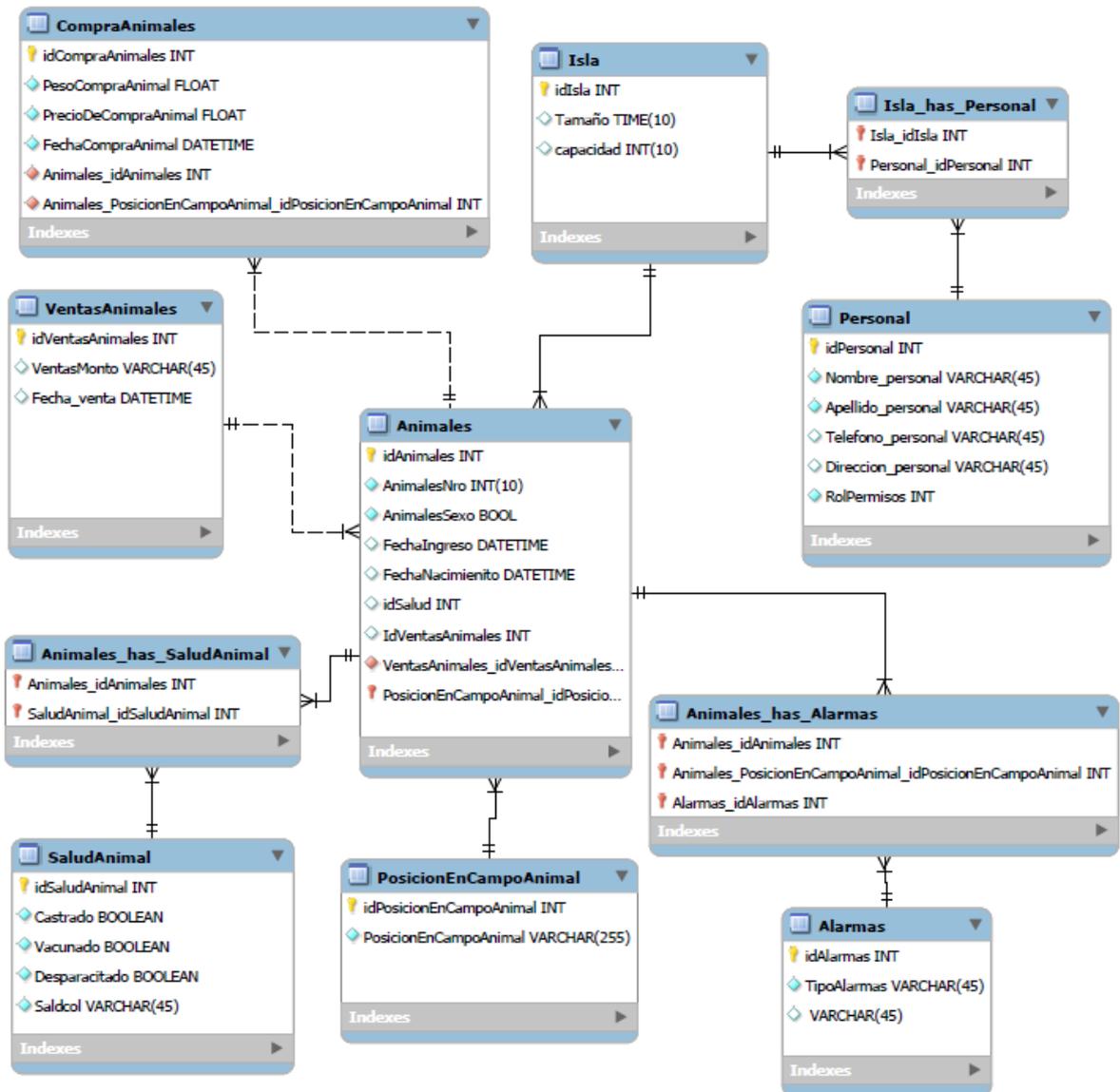


Ilustración 5. Diagrama Entidad Relación. Fuente: elaboración propia.

Isla La Escondida
Carga de Animales
×

Carga de Nuevos Animales
Carga de Personal
Carga de Isla

Nro. de Animal

Sexo

Raza

Código de Collar

Vacunado

Castrado

Desparasitado

Hija/o de

Tenga precaución de que los datos serán guardados en la Base de Datos.

Cancel
Guardar

Ilustración 6. Interfaz para carga de animales. Fuente: elaboración propia.

Isla La Escondida
Recepción de Datos Vitales
×

Datos recibidos por cada animal

Nro. de Animal

Código de Collar

Peso Esperado

Raza

Sexo

- Posición actual -	- Estado -	- Temperatura -
36 45 5.6754343 N,4 28 6.5456787 W,145.423,CT	parado	36,5
Ok	en movimiento	35 a 38 normal

Tenga precaución de que los datos serán guardados en la Base de Datos.

Cancel
Guardar

Ilustración 7. Interfaz de recepción de datos vitales. Fuente: elaboración propia.

Isla La Escondida **Alarma Activa** x

Animal Nro. 12

Nro. de Animal Raza

Código de Collar Sexo

Animal en sector

- Posición actual -	- Estado -	- Temperatura -
36 45 5.6754343 N,4 28 6.5456787 W,145.423,CT	echado	41,5
Última posición del animal	en movimiento	35 a 38 normal

Lleva 2 horas en esta condición

Ilustración 8. Interfaz de alarma activa. Fuente: elaboración propia.

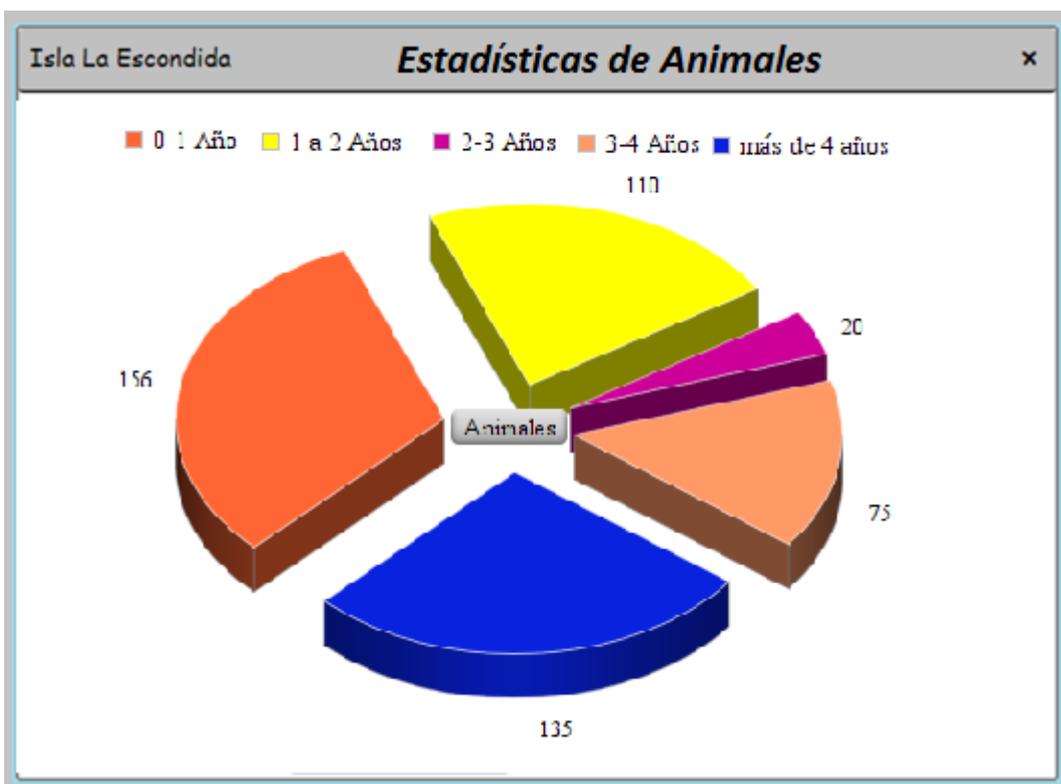


Ilustración 9. Interfaz de alarma activa. Fuente: elaboración propia.

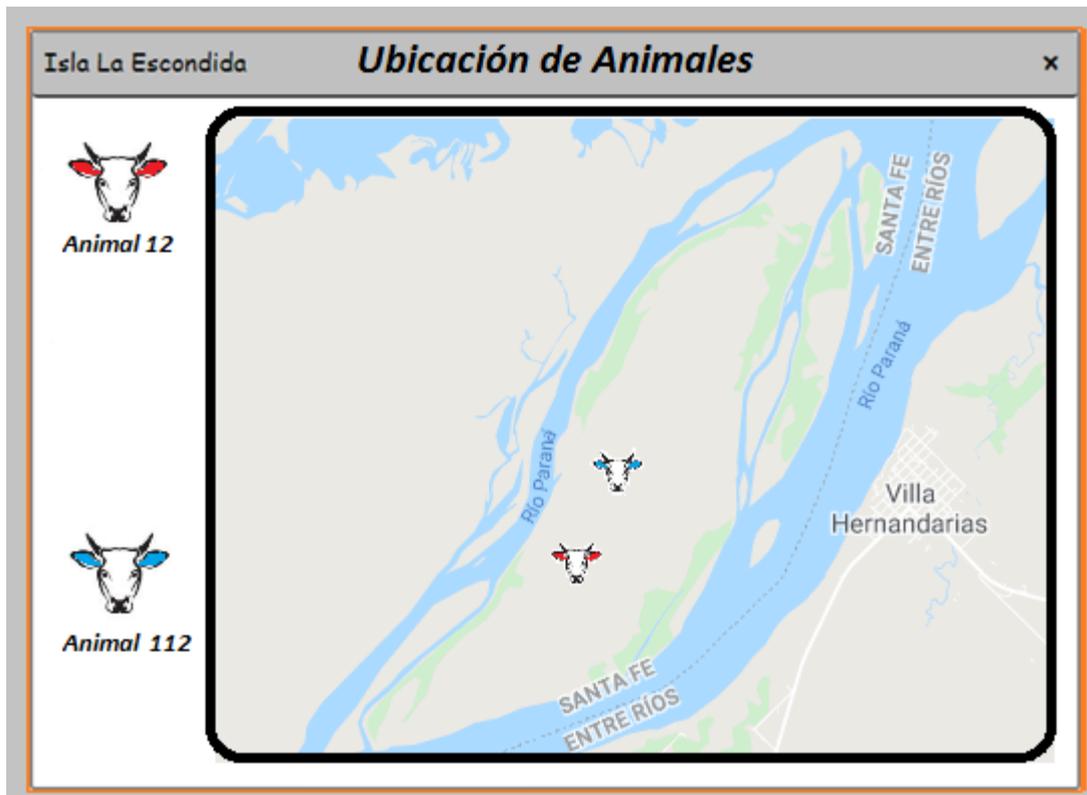
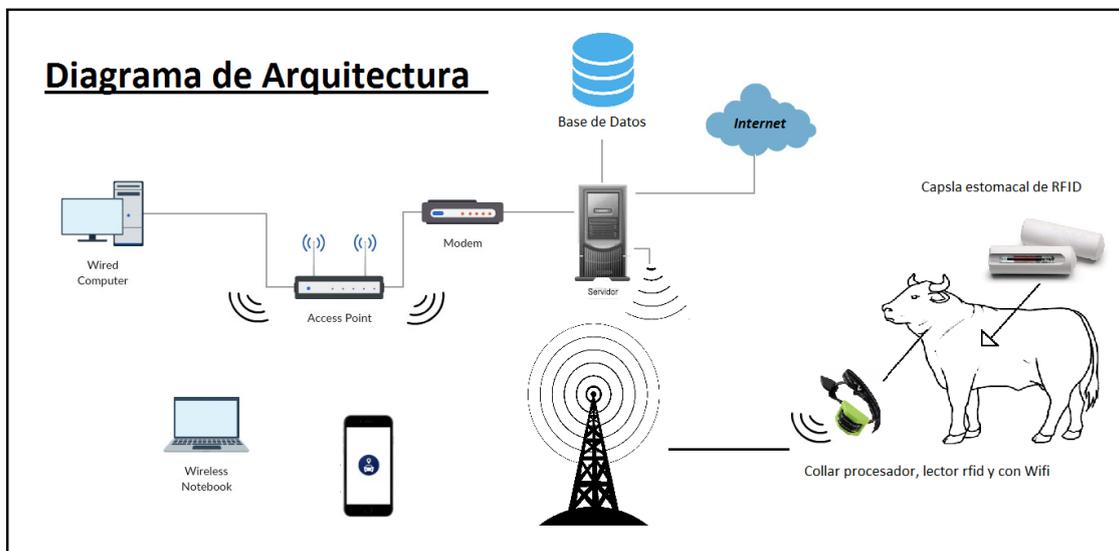


Ilustración 10. Interfaz de alarma activa. Fuente: elaboración propia.

Diagrama de Arquitectura

En el gráfico que exponemos a continuación, se puede observar el Diagrama de arquitectura elaborado para describir el proceso y recorrido de los datos desde la emisión del collar hasta la recepción en el ordenador. Se contemplan los elementos principales necesarios para asegurar el circuito de comunicación.



Seguridad

Acceso a la Aplicación

El diseño consta de un sistema de control de ingreso en el cual, el personal que lo utiliza, debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña que fueron dados por el operador del sistema. Las contraseñas tienen ocho dígitos como mínimo y doce dígitos como máximo, de los cuales, al menos uno debería ser número, uno mayúscula y uno minúscula, y que son codificados en MD5 al almacenarse en la Base de Datos

Los roles de usuario son cuatro:

- Operador: acceso al sistema de control de usuarios, no a sus datos.
- Administrador: acceso a todo el sistema para lectura y edición de datos, así como a datos históricos almacenados.
- Empleado: acceso a todo el sistema para lectura y edición de datos pero no puede modificar datos históricos.
- Visita: solamente puede ver datos de animales en tiempo real.

A todas las personas que se registran se les a un rol que les brinda acceso a áreas del *software* con permisos, según sus funciones, que les permiten realizar las tareas en el sistema.

Cuando el administrador los enrola, cada interesado brinda una dirección *e-mail* a la cual se envía el nombre de usuario asignado y la contraseña. En caso de pérdida, se pueden reenviar los datos al usuario.

La base de datos tiene un ingreso restringido con clave y usuario únicos que estan a cargo del Administrador, quien ejecuta las políticas de respaldo de información.

Política de Respaldo

Todos los días se crea en Dropbox, un servicio de alojamiento de archivos en la nube, una copia automática de respaldo de los datos ingresados al sistema (solo los *INSERT* en base de datos), que se guardan con el fin de no perder datos vitales ante el

daño local de la información. El Administrador realiza dos copias mensuales del total del sistema. Las copias de respaldo se almacenan, una, en disco portátil que se guarda en la oficina; y otra, en la nube, utilizando para esta tarea el servicio Drive de Google.

Análisis de Costo

Al realizar la evaluación de costos, consideramos más conveniente dividirlo en cuatro etapas, las cuales son:

- 1) Costos de Desarrollo de *software* del sistema.
- 2) Costo de *hardware* utilizado en isla.
- 3) *Software* de uso libre sin costo monetario.
- 4) Costo de *hardware* de comunicación y respaldo de datos.

Cabe destacar que el importe de etapas uno, dos y tres son siempre iguales en su costo sin importar la estructura del cliente, pero en la etapa cuatro, el importe varia según el *hardware* que posea o necesite adquirir, por ello planteamos dos opciones de esta etapa.

Costos

- 1) Costos de Desarrollo de *software*

A continuación, ofrecemos la estimación de los honorarios de los programadores e instaladores del sistema, tomando como referencia los salarios del Consejo Profesional de la Provincia de Buenos Aires, por un período de cuatros meses de trabajo, tiempo necesario para poner el sistema en funcionamiento.

Tabla 5. Honorarios y salarios. Fuente: elaboracion propia

Puesto	Cantidad	Honorario mensual	Meses	Total
Licenciado en Informática	1	\$ 89.470	4	\$ 357.880
Analista funcional	1	\$ 54.744	3	\$ 164.232
Diseño gráfico Jr.	1	\$ 34.090	3	\$ 102.270
Técnico electrónico	1	\$ 79.645	3	\$ 238.935
				\$ 863.317

2) Costo de *hardware* utilizado en isla

En la siguiente tabla detallamos los precios de los insumos. Por sus ventajas, los proveedores seleccionados son Katodo SRL, para Ups o antena y Rfidcontrols SRL para collar vacuno, Rfid estomacal y servidor.

Tabla 6. Costos de *hardware*. Fuente: elaboración propia.

Costos de <i>Hardware</i>			
	Unidades	Costo Unitario	Total
Collar de vacuno	50	\$ 3.200	\$ 160.000
Rfid estomacal	50	\$ 2.500	\$ 125.000
Antena Ubiquiti NanoBeam M2	1	\$ 19.000	\$ 19.000
UPS-3kVA Katodo	1	\$ 65.000	\$ 65.000
Servidor Arduino	1	\$ 9.000	\$ 9.000
			\$ 378.000

3) *Software* de uso libre sin costo monetario

En la tabla que sigue se listan y detallan los *softwares* elegidos. Todos ellos son de uso libre y no tienen costo monetario.

Tabla 7. *Softwares* libres. Fuente: elaboracion propia.

<i>Software</i> gratuito		
<i>Software</i>	uso	Portal web
Dropbox	datos básicos en nube	https://www.dropbox.com/
Linux Enterprise Server	sistema base de servidor	https://www.linux.org/
PhpMyAdmin	manejo base de datos	https://www.phpmyadmin.net/
Framework Symfony	plataforma para programar	https://symfony.com/
Arduini web editor	programar sistemas arduino	https://www.arduino.cc/
GNU/Linux	sistema operativo de pc	https://www.linux.org/

4) *Hardware* para comunicación y respaldo de datos.

En esta etapa planteamos dos escenarios posibles. En el primero, se deberían contratar servidores, servicio de internet, *Cloud de host* y almacenamiento para despliegue del sistema; en el segundo, ya se cuenta con esta estructura.

Tabla 8. Costos de servicios. Fuente: elaboracion propia.¹

Servicios de terceros				
Servicio	Unidades	Precio	Meses	Total
Gigared	1	\$ 1.800	12	\$ 21.600
Hostinger	1	\$ 1.500	12	\$ 18.000
Servicio de backup	2	\$ 1.500	12	\$ 36.000
DonWeb servidor	1	\$ 1.500	12	\$ 18.000
				\$ 93.600

Tabla 9. Costo del servicio de internet. Fuente: elaboracion propia.²

Servicios de terceros				
	Cantidad	Costo Mensual	Meses	
Gigared	1	\$ 1.800	12	\$ 21.600
				\$ 21.600

La estimación de los costos para cada una de las posibilidades es:

A) El primero de los casos da un costo total para la implementación del sistema (contratando todos los servicios *hosting* y *server*) estimado en un millón trescientos treinta y cuatro mil novecientos diecisiete pesos (\$1.334.917,00).

B) En el segundo de los escenarios, el costo total para la implementación del sistema está estimado en un millón doscientos sesenta y dos mil novecientos diecisiete pesos (\$1.262.917,00).

Análisis de riesgos

Todos los sistemas de información pueden afrontar riesgos en su creación, implementación y uso, por ello, analizaremos las posibles repercusiones y las acciones que se pueden tomar para mitigar su impacto.

¹ Los precios fueron obtenidos de DonWeb y servicio local de conexión a internet.

² Los precios fueron obtenidos servicio local de conexión a internet.

En la tabla que presentamos a continuación, se enumeran las posibles dificultades que podría afrontar el sistema y se desglosan los posibles riesgos (columna uno), detallando la posibilidad de ocurrencia en una escala catalogada como Alta, Intermedia y Baja (columna dos); el nivel de impacto que tendría cada una de ellas, en una escala de 1 a 5, en la cual 1 es muy bajo y 5 muy alto (columna tres); y la última columna describe un plan de contingencia ante el suceso de cada uno de los hechos.

Tabla 10. Análisis de riesgos. Fuente: elaboración propia.

Posible riesgo	Posibilidad de ocurrencia	Nivel de impacto	Contingencia
Corte de luz	Intermedia	5	Doble fuente de alimentación en equipos vitales
Pérdida de la información	Baja	5	Se realizará todos los días un <i>back up</i> de los datos insertados en Base de Datos y, mensualmente, de todo el sistema
Acceso no autorizado	Baja	3	Mensualmente, auditar los ingresos al sistema y, ante algún caso dudoso, se cambiarán los usuarios y contraseñas
Falta de fondos	Intermedia	3	Se buscará controlar los egresos dejando en cada ronda de <i>sprint</i> un producto funcional
Implementación de tecnología no conocida	Alta	5	Se buscará asesoramiento de personal idóneo
Mala comunicación con el cliente	Intermedia	3	Se tendrá una estrecha comunicación con los clientes, asentando todo lo dialogado
Mala comunicación interna	Baja	3	Se realizarán reuniones documentadas y reuniones diarias
Falta de ancho de banda	Intermedia	3	Se podrá contar con una red confiable de proveedor respetado
Caída de servidor	Alta	5	Se recomendará usar un servidor de respaldo
Errores de programación	Alta	5	Se revisará el código en cada <i>sprint</i> y realizarán testeos en todas las áreas
Requerimientos mal formulados	Alta	5	Se controlará todos los requerimientos al inicio de cada <i>sprint</i> que

Dificultad de uso del producto	Intermedio	4	Se deberá ir corroborando con usuarios su usabilidad
--------------------------------	------------	---	--

Conclusiones

Con el presente sistema de información buscamos contemplar las demandas del sector agroproductivo que trabaja en islas del Litoral argentino.

Con la implementación el prototipo el cliente obtuvo un mejor manejo del ganado vacuno a distancia, mitigando la mortandad y pérdida de animales por robo o extravío. Una de las principales ventajas fue que se pudo agilizar la toma de decisiones y la colaboración entre distintas áreas que realizan trabajos en etapas en cadenas. La mejora en la confección de cronogramas y tareas fue, en gran parte, de fácil acceso para los usuarios y permitió la creación de tablas estadísticas y proyecciones a mediano plazo, logrando, de forma conjunta, que se trabaje de manera coordinada. Por lo tanto, el prototipo ha demostrado satisfacer las necesidades del productor y tiene un amplio horizonte para seguir evolucionando y creciendo.

El presente trabajo me permitió ampliar los conocimientos adquiridos en el cursado de la carrera y también adentrarme en el mundo profesional de un Licenciado, dándome una primera perspectiva y experiencia de cómo encarar un sistema de información desde su inicio hasta su conclusión final.

Demo

A continuación, ofrecemos el link desde el cual se podrá descargar la demostración del prototipo del sistema en formato video. Dicho demo está en Google Drive, acompañado de parte del código que está siendo testeado:

<https://drive.google.com/drive/folders/1LB6BAHNAAQBhb8s8rTvIa4MHPT-vQVfB?usp=sharing>

Referencias

- Oracle Argentina (febrero de 2020). *¿Qué es una base de datos relacional?* Obtenido de <https://www.oracle.com/ar/database/what-is-a-relational-database/>
- Martinez Anaya, D. (13 de mayo de 2014). *La explotación de cría de ganado, negocio que gana terreno*. La Republica. Obtenido de <https://www.larepublica.co/archivo/la-explotacion-de-cria-de-ganado-negocio-que-gana-terreno-2121126>
- Arano, I. A. (2018). *Ganaderia en islas del Delta . Una alternativa rentable*. FORINDER. Obtenido de <http://www.forinder.com.ar/vernovedad/116/ganaderia-en-islas-del-delta-una-alternativa-renta>
- Argentina.gob.ar. (2015). *Delta del Paraná (Santa Fe)*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales/sitiosramsar/deltaparana>
- Hostinger (2020). *¿Qué es MySQL?* Hostinger Tutoriales. Obtenido de <https://www.hostinger.com.ar/tutoriales/que-es-mysql/>
- Hostinger (2019). *¿Qué es Apache? Descripción completa del servidor web Apache*. Hostinger Tutoriales. Obtenido de <https://www.hostinger.com.ar/tutoriales/que-es-apache/>
- Bembibre, C. (2009). *Definición de Manejo*. DefinicionABC. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/manejo.php>
- Campo Litoral (11 de septiembre de 2018). *Abigeato: disminuye el robo de hacienda en pie pero sigue la faena en las islas*. Obtenido de https://www.campolitoral.com.ar/index.php/id_um/178744-abigeato-disminuye-el-robo-de-hacienda-en-pie-pero-sigue-la-faena-en-las-islas-actualidad-campolitoral.html
- Cancelas, A. (24 de octubre de 2017). *¿Por qué usar Symfony 3?* Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/por-que-usar-symfony-3/>
- Canive, T., Balet, R. (2017). *¿Qué es la metodología scrum? ¿Cómo hacer scrum?* Sinnaps. Obtenido de METODOLOGÍA SCRUM: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-scrum>

- Diario Victoria (10 de septiembre de 2015). *Comisaria de islas Victoria detuvo a cuatrerros Santafesinos*. Diariovictoria.com.ar. Obtenido de <https://diariovictoria.com.ar/comisaria-de-islas-victoria-detuvo-a-cuatrerros-santafesinos/>
- El Once. (24 de abril de 2020). *Impactante video: Cruzaron el río Paraná a caballo debido la histórica bajante*. Elonce.com.ar. Obtenido de <https://www.elonce.com/secciones/sociedad/623497-impactante-video-cruzaron-el-rno-paranna-a-caballo-debido-la-histnrica-bajante.htm>
- Gandhi, M. (27 de noviembre de 2019). *¿Qué es un sistema de control?* Autycom. Obtenido de <https://www.autycom.com/que-es-un-sistema-de-control/>
- Provincia de Santa Fe. (2020). *Sitio RAMSAR - Bi-provincial delta e islas del Paraná*. Obtenido de [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/210017/\(subtema\)/112853](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/210017/(subtema)/112853)
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias. (2020). *Guía de cuidado y uso de animales de experimentación*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_gua_cuidado_y_uso_de_animales.pdf
- Luna, L. I. (2020). *Qué conocimientos necesito para trabajar con Symfony*. Obtenido de <https://www.luisignaciodeluna.com/disenio-web/41-symfony/conocimientos-para-trabajar-con-symfony>
- Mijael, D. R. (s.f.). *Qué es un servidor web*. Hostingsaurio. Obtenido de <https://hostingsaurio.com/que-es-un-servidor-web/>
- Moroni, M. (22 de mayo de 2013). *Abigato, control estatal y relaciones de poder en el Territorio Nacional de La Pampa en las primeras décadas del siglo XX*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rhc/n51/n51a06.pdf>
- Muente, G. (15 de febrero de 2020). *Guía completa del Framework: qué es, cuáles tipos existen y por qué es importante en Internet*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>
- Nigro, H. M., Paterno J., Hugg, O. y Corti, F (junio de 2003). *Principales Características de la Ganadería de la Zonade Islas de Romang y Las Garzas (Santa Fe)*. INTA

Centro Regional Santa Fe. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/36-ganaderia_zona_islas.pdf

Nunez, J. (2009). *¿Por qué utilizar Symfony?* Solucionex. Obtenido de <https://www.solucionex.com/blog/por-que-utilizar-symfony>

OnDesarrollo (2019). *¿Qué es un framework y para qué se utiliza?* Obtenido de <https://ondesarrollo.com/que-es-un-framework-y-para-que-se-utiliza/>

Papu, N. (2019). *¿Qué es phpMyAdmin?* Hostinnet. Obtenido de <https://www.hostinnet.com/formacion/panel-alojamiento/que-es-phpmyadmin/>

Paralelo28. (30 de diciembre de 2015). *Gran mortandad de ganado en zona de islas.* Obtenido de <http://www.paralelo28.com.ar/2015/12/30/gran-mortandad-de-ganado-en-zona-de-islas/>

Roselló Villán, V. (2018). *Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa.* IEBS. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Symfony. (2020). *Documentación de Symfony.* Obtenido de <https://symfony.com/doc/current/index.html#gsc.tab=0>

Tena, M. (20 de noviembre de 2018). *Qué es la metodología 'agile'?* BBVA. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>