

Ingeniería de Software

Proyecto de Desarrollo de Software a Medida

El proyecto que nos proponemos desarrollar surge de una necesidad concreta y cotidiana: la gestión integral de una veterinaria de barrio, que además de brindar servicios clínicos, también funciona como petshop. Actualmente, el negocio funciona con herramientas dispersas (hojas de cálculo, cuadernos, agenda en papel, etc.), lo que dificulta el control de stock, la organización de turnos, el seguimiento médico de las mascotas y el análisis de ventas. A partir de esto, el objetivo es implementar un sistema digital centralizado que permita simplificar, automatizar y profesionalizar la operación diaria de la veterinaria.

Funcionalidades del sistema

El alcance del proyecto contempla el desarrollo de una plataforma web que pueda ser utilizada tanto desde computadoras como desde celulares o tablets, y que esté dividida en los siguientes módulos:

1. Gestión de clientes y mascotas

- Registro simple de datos de clientes, permitiendo cargar información básica sin necesidad de llenar formularios extensos.
- Ficha individual de cada mascota: especie, raza, fecha de nacimiento, historial médico (vacunas, consultas, desparasitaciones), observaciones, y archivos adjuntos como recetas, radiografías o ecografías.
- Asociación flexible de mascotas con uno o varios responsables, ideal para casos de animales comunitarios o familias.

2. Turnos para veterinaria y peluquería

- Agenda visual, con días, horarios y personal asignado.
- Confirmaciones automáticas por WhatsApp o email.
- Posibilidad de bloquear horarios, reagendar o anotar observaciones en cada turno.
- Vista semanal y mensual con indicadores de ocupación.

3. Control de stock y compras

- Registro de productos del petshop y medicamentos veterinarios, con cantidad en stock, fechas de vencimiento y proveedor.
- Alertas cuando un producto está por agotarse o vencer.
- Historial de ingresos y egresos, compras a proveedores y ajuste manual de stock si fuera necesario.

4. Módulo de mascotas perdidas y encontradas

- Registro de casos con foto, descripción, ubicación geográfica y contacto.
- Búsqueda por zona, especie, tamaño y características.
- Integración con un mapa interactivo para visualizar rápidamente los avisos cercanos.

5. Facturación y reportes contables

- Emisión de comprobantes de venta con detalle de productos y servicios.
- Registro de pagos en efectivo, con tarjeta, transferencia o cuenta corriente.

- Reportes de ingresos diarios, mensuales, anuales y exportación a Excel o PDF.
- Integración futura con AFIP para emisión de facturas electrónicas (opcional en una segunda etapa).

6. Usuarios y roles

- Permisos diferenciados para el dueño del negocio, veterinario, peluquero/a y personal de atención al público.
- Seguridad en el acceso con usuario y contraseña.
- Historial de actividad de cada perfil, para mayor trazabilidad.

7. Panel de reportes y estadísticas

- Gráficos simples para ver las ventas por producto o servicio, clientes más frecuentes, períodos de mayor demanda y evolución del stock.
- Posibilidad de filtrar por fechas, tipo de servicio, especie o profesional.

Después de evaluar distintas formas de encarar este tipo de desarrollos, decidimos que la metodología más adecuada es un modelo iterativo e incremental, inspirado en los marcos de trabajo ágiles como SCRUM. Esto quiere decir que no vamos a construir todo el sistema de una sola vez, sino que vamos a ir desarrollando los distintos módulos por etapas, en ciclos de aproximadamente 2 a 3 semanas, donde al final de cada uno se presenta una parte funcional del sistema a las personas que lo van a usar.

Esta forma de trabajo nos permite:

- Entregar valor real desde el primer mes.
- Recibir devoluciones rápidas y ajustar el rumbo si algo no está funcionando como se esperaba.
- Evitar errores comunes de suposiciones técnicas desconectadas de la realidad del usuario.
- Trabajar en equipo con el negocio, no como proveedor y cliente separados.

Desde el principio vamos a hacer foco en los módulos más críticos (como turnos, stock y facturación), y luego iremos incorporando los demás. También se contemplan futuras integraciones con AFIP, tarjetas bancarias de débito y crédito, y billeteras virtuales.

FUNCIONALIDADES INCLUIDAS EN EL ALCANCE

Gestión de clientes y mascotas
Turnos
Control de stock
Ventas y facturación
Mascotas perdidas/encontradas
Usuarios y roles
Reportes y estadísticas

FUNCIONALIDADES EXCLUIDAS (FUTURA ETAPA)

Integración con AFIP
Pagos online (Mercado Pago)
Conexión con WhatsApp
Tienda online

Ingeniería de Requerimientos

Para garantizar que el sistema de gestión de Huellitas Felices responda verdaderamente a las necesidades del negocio, se llevó a cabo una ingeniería de requerimientos, detallada y adaptado a la realidad de sus procesos. Se escuchó activamente a quienes conviven a diario con las dificultades del negocio, desde la propietaria hasta el personal operativo, pasando incluso por las experiencias indirectas de los clientes.

Se buscó que el sistema final no solo cumpla con los objetivos funcionales del negocio, sino que también mejore la experiencia de quienes lo usan todos los días.

Elicitación de Requerimientos

Se aplicaron diferentes técnicas de elicitación, adaptadas a los roles y perfiles de los interesados:

- Claudia – dueña del local
- Mariana – veterinaria
- Damián – encargado de peluquería
- Facundo – asistente administrativo
- Clientes vía observación

Técnicas utilizadas

Entrevistas semi-estructuradas: Con Claudia y Mariana se realizaron entrevistas en un ambiente informal pero guiado por un conjunto de preguntas abiertas. Se buscó entender no solo sus necesidades actuales, sino también frustraciones pasadas y aspiraciones a futuro.

Objetivo: capturar requerimientos estratégicos y estructurales.

Ejemplo de pregunta: "¿Qué parte del trabajo diario le gustaría que sea más simple o rápida?"

Observación directa: Durante tres días se observó la dinámica diaria de trabajo en distintos horarios. Se registraron hábitos manuales, improvisaciones, interrupciones frecuentes y momentos de pérdida de tiempo.

Objetivo: detectar requerimientos implícitos o no verbalizados.

Ejemplo: se observó cómo Damián buscaba hojas con turnos escritos a mano y cómo Mariana revisaba fichas físicas.

Prototipado rápido (mockups): Se generaron bocetos de pantallas simples en papel y luego en Figma. Estos se mostraron a las partes interesadas y permitieron recibir comentarios en tiempo real.

Objetivo: validar los requerimientos y anticipar problemas de usabilidad.

Entrevistas con stakeholders

Entrevista 1 – Claudia (Propietaria)

Claudia manifestó la dificultad de controlar el negocio cuando no está físicamente en el local. Necesita un panel de control accesible desde su celular que le indique las ventas, turnos y estado de stock.

"A veces anoto un turno en una hoja suelta y después no lo encuentro."

"Me gustaría ver todo desde mi celular: qué productos se vendieron, si hay stock, si hay turnos mañana."

Entrevista 2 – Mariana (Veterinaria)

Mariana quiere un sistema que le permita acceder al historial clínico de cada mascota en segundos. Actualmente, todo se registra en papeles que se pierden o se mezclan.

"A veces el dueño me dice '¿qué le diste la vez pasada?' y no tengo nada anotado."

"Quiero tener una ficha por mascota, con todo el historial visible."

Entrevista 3 – Damián (Peluquero)

Comentó que recibe mascotas sin saber a qué servicio vienen o si hay condiciones especiales (como alergias).

"Estaría bueno que cuando llega una mascota yo vea qué se le hizo antes, o si hay algo que no le puedo poner."

"También sería más fácil si los turnos entraran directo a un calendario."

Entrevista 4 – Facundo (Asistente Administrativo)

Facundo explicó que las ventas se registran en Excel y los productos se controlan a ojo.

"Una vez vendimos un shampoo que no teníamos más... me olvidé de avisarle a Claudia."

"Tener alertas automáticas de stock me ayudaría un montón."

Observaciones de Clientes

En la recepción se notaron demoras cuando los clientes pedían turnos y se revisaban papeles. Algunos pedían comprobantes de pago que no podían emitirse fácilmente. También hubo casos en que dueños de mascotas pedían repetir un medicamento pero no recordaban el nombre exacto.

Requerimientos del Sistema

A partir del análisis se definieron requerimientos funcionales (RF) y no funcionales (RNF) que resumen las necesidades detectadas:

Requerimientos Funcionales (RF)

RF1 – Registro de historia clínica de mascotas.

RF2 – Carga y gestión de turnos para veterinaria y peluquería.

RF3 – Registro de ventas y emisión de comprobantes electrónicos.

RF4 – Gestión de stock con alertas de reposición automatizadas.

RF5 – Registro de mascotas perdidas y encontradas (incluyendo posibilidad de cargar foto).

RF6 – Gestión de usuarios con diferentes roles (administrador, veterinario, peluquero, asistente).

RF7 – Generación de reportes mensuales de ingresos, egresos y turnos.

Requerimientos No Funcionales (RNF)

RNF1 – Tiempo de respuesta inferior a 2 segundos en carga de datos.

RNF2 – Interfaz responsiva, adaptada a dispositivos móviles y tablets.

RNF3 – Seguridad robusta, con cifrado de datos sensibles y autenticación por roles.

RNF4 – Interfaz amigable para personas no técnicas, con iconografía clara y navegación guiada.

RNF5 – Posibilidad de realizar backups automáticos semanales en la nube.

Proceso de Desarrollo de Software

Para garantizar una solución robusta, escalable y alineada con las necesidades del equipo de Huellitas Felices, se optó por seguir una metodología ágil basada en el marco de trabajo Scrum. Esta elección responde a varios factores clave: la dinámica cambiante de una veterinaria en crecimiento, la participación activa de las personas usuarias, y la necesidad de entregar valor real desde las primeras iteraciones del proyecto. A continuación, se detalla paso a paso el proceso de desarrollo propuesto, con un lenguaje cercano que refleja la interacción constante con el equipo de la veterinaria y su contexto particular.

1. Etapa de Inicio

En una charla con Claudia, la fundadora del proyecto, nos contó cómo nació la veterinaria, los desafíos que enfrentan a diario y cómo gestionan hoy las consultas, las compras de insumos, los turnos, y la información de cada mascota. También participó Mariana, la veterinaria principal, con insights muy valiosos sobre la gestión de la información clínica y la urgencia de mejorar el acceso a los historiales. Esta etapa incluyó reuniones presenciales y virtuales, observación directa del trabajo diario y la elaboración de un Documento de Visión que resume los valores y objetivos centrales del sistema.

2. Ingeniería de Requerimientos

Utilizamos entrevistas semi-estructuradas con Claudia, Mariana y dos empleados más, para relevar las funcionalidades necesarias. También hicimos observación participativa, acompañando una jornada completa en la veterinaria. Con esa información, elaboramos un

conjunto de historias de usuario y prototipos en papel que validamos con el equipo. Los requerimientos se dividieron en funcionales (turnos, stock, fichas clínicas) y no funcionales (rendimiento, seguridad, facilidad de uso). Esta etapa fue clave para que el sistema reflejara fielmente la realidad del lugar.

3. Planificación de Sprints

Luego de priorizar funcionalidades con Claudia, se organizó el trabajo en bloques quincenales o sprints. Cada sprint comienza con una reunión de planificación donde se seleccionan tareas del backlog y se asignan según su complejidad y valor. Usamos Trello para seguir el trabajo, con tarjetas organizadas por estado (pendiente, en progreso, terminado). Esta dinámica permite mostrar avances concretos y ajustar el rumbo rápidamente.

4. Diseño Técnico y Funcional

El equipo técnico diseñó una arquitectura modular: un backend con Node.js, un frontend en React y una base de datos en PostgreSQL. Se definieron los roles de usuario (administrador, veterinario, recepcionista) y se diseñó el modelo de datos que conecta clientes, mascotas, turnos, servicios y ventas. Creamos diagramas de casos de uso, flujos de navegación y prototipos interactivos para garantizar una comprensión total de cada componente.

5. Desarrollo e Implementación

Con los diseños validados, comenzó la codificación. Se aplicaron buenas prácticas como control de versiones en GitHub, nombres semánticos, pruebas automatizadas y revisión de código entre pares. Cada funcionalidad fue construida, probada, y subida a un entorno de pruebas antes de ser aprobada. Se mantuvo contacto constante con Claudia y Mariana para verificar que todo cumpliera su propósito real, no solo lo previsto en papel.

6. Pruebas y Validación

Antes de pasar a producción, se realizaron pruebas funcionales, pruebas de usuario y sesiones de validación en vivo con el equipo de Huellitas Felices. Mariana hizo una consulta simulada usando la ficha digital, Claudia simuló la carga de compras y stock, y una recepcionista agendó turnos. Se documentaron errores, mejoras sugeridas y ajustes que se aplicaron rápidamente. Esto aseguró que el sistema no solo funcionara bien, sino que fuera cómodo y natural de usar.

7. Despliegue y Capacitación

Una vez aprobado, se realizó el despliegue en un entorno productivo seguro. Se configuraron backups diarios y se prepararon instructivos simples en PDF y video para cada rol. También se brindó una capacitación presencial al equipo, enfocada en ejemplos reales. Al terminar, todos estaban usando el sistema con confianza y autonomía.

8. Mantenimiento y Evolución

Sabemos que ningún sistema está terminado en su versión 1.0. Por eso, se propuso una etapa de evolución con reuniones mensuales para relevar feedback, detectar nuevos problemas y

planificar mejoras. Ya se anticiparon funcionalidades como recordatorios automáticos, informes contables y una app para clientes. Esta visión evolutiva permite que el software crezca con la veterinaria, como un verdadero socio tecnológico.

Selección de Herramientas

Para llevar adelante el desarrollo del sistema de gestión a medida para la veterinaria Huellitas Felices, se seleccionó las herramientas que acompañarán cada etapa del proceso, teniendo en cuenta el contexto del emprendimiento —una veterinaria de barrio en crecimiento, con procesos parcialmente manuales y un equipo reducido— y se contempló la eficiencia técnica, usabilidad, accesibilidad y viabilidad económica.

A continuación, se presenta una propuesta detallada de herramientas agrupadas por su función dentro del proyecto, justificando la elección de cada una en términos de beneficios concretos para el desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema.

1. Lenguaje y Entorno de Desarrollo

Frontend: React.js

React es una biblioteca moderna de JavaScript ideal para construir interfaces de usuario dinámicas y reactivas. Su estructura basada en componentes permite reutilizar vistas como la ficha clínica, el formulario de turnos o el panel de productos. Además, su comunidad extensa asegura soporte y recursos a largo plazo.

Backend: Node.js con Express

Node permite programar tanto frontend como backend en JavaScript, reduciendo la curva de aprendizaje para el equipo. Express, como framework liviano, simplifica el manejo de rutas, middleware y lógica de negocio, con una arquitectura ideal para APIs REST.

2. Base de Datos

PostgreSQL

Se elige PostgreSQL como sistema gestor de base de datos relacional por su robustez, escalabilidad y soporte para transacciones. Es ideal para manejar los registros de clientes, mascotas, historial clínico, productos y finanzas, asegurando integridad y consistencia.

3. Herramientas Complementarias

Firebase

Se utilizará principalmente para notificaciones push (recordatorios de turnos, vacunas, vencimientos), y eventualmente para login con cuentas de Google. Esto mejora la experiencia del cliente y reduce el ausentismo.

Google Maps API o Leaflet.js

Ambas alternativas permiten implementar mapas interactivos para el módulo de mascotas perdidas. Leaflet se prefiere si se prioriza evitar costos adicionales, mientras que Google Maps ofrece un entorno más conocido para los usuarios finales.

4. Sistema Contable y Facturación

Integración con Xubio o QuickBooks

Estos sistemas permiten llevar un control contable profesional sin requerir desarrollos internos complejos. Se pueden emitir comprobantes electrónicos, llevar registros contables y obtener reportes automáticos, integrando parte del módulo financiero del sistema.

5. Herramientas de Diseño y Prototipado

Figma

Como herramienta colaborativa de diseño de interfaces, Figma permitirá validar pantallas antes de desarrollarlas. También será útil en entrevistas con usuarios para testear usabilidad con versiones prototipadas de las vistas.

6. Herramientas de Gestión del Proyecto

Trello o Jira

Para implementar metodologías ágiles como SCRUM, se utilizarán tableros de tareas. Trello es intuitivo y suficiente para proyectos pequeños; Jira se contempla en caso de crecimiento del equipo o necesidad de reportes avanzados.

7. Hosting y Despliegue

Render (backend) y Vercel (frontend)

Ambas plataformas ofrecen despliegue fácil, escalabilidad y planes gratuitos. Son ideales para prototipos de bajo costo inicial, con posibilidad de migración a soluciones más robustas si el proyecto crece.

Conclusión

La selección de herramientas para el desarrollo del sistema Huellitas Felices busca garantizar un equilibrio entre calidad técnica, sostenibilidad económica y facilidad de uso.