

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Carrera de Software

DESARROLLO DE UN MÓDULO WEB PARA LA LOCALIZACIÓN DE MASCOTAS EXTRAVIADAS QUE PERMITIRÁ REFORZAR EL PROCESO DE UBICACIÓN DENTRO DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA UNA VETERINARIA, MEDIANTE EL USO DE PLACAS DE CÓDIGO QR APLICANDO LA NORMA ISO 18004:2015

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Software
presentado ante la Universidad Técnica del Norte.

Autor:

Jorge Rafael Luna Padilla

Director:

MSc. Fausto Alberto Salazar Fierro

Ibarra – Ecuador

2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003145271		
APELLIDOS Y NOMBRES:	LUNA PADILLA JORGE RAFAEL		
DIRECCIÓN:	SAN ANTONIO, IBARRA		
EMAIL:	jrlunap@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	(06) 2932000	TELÉFONO MÓVIL:	0992941032

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UN MÓDULO WEB PARA LA LOCALIZACIÓN DE MASCOTAS EXTRAVIADAS QUE PERMITIRÁ REFORZAR EL PROCESO DE UBICACIÓN DENTRO DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA UNA VETERINARIA, MEDIANTE EL USO DE PLACAS DE CÓDIGO QR APLICANDO LA NORMA ISO 18004:2015
AUTOR(ES):	JORGE RAFAEL LUNA PADILLA
FECHA:	08/09/2023
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO DE SOFTWARE
DIRECTOR:	MSc. SALAZAR FAUSTO
ASESOR 1:	MSc. PINEDA CARPIO
ASESOR 2:	MSc. ORTEGA MACARTHUR

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 08 días del mes de septiembre de 2023

EL AUTOR:



ESTUDIANTE
Jorge Rafael Luna Padilla
C.I: 1003145271

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

Ibarra 08 de septiembre del 2023

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Por medio del presente yo MSc. Fausto Salazar, certifico que el Sr. Jorge Rafael Luna Padilla portador de la cedula de ciudadanía número 1003145271, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“Desarrollo de un módulo web para la localización de mascotas extraviadas que permitirá reforzar el proceso de ubicación dentro del sistema informático para una veterinaria, mediante el uso de placas de código QR aplicando la norma ISO 18004:2015”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Software realizado con interés profesional y responsabilidad que certifico con honor de verdad.

Es todo en cuanto puedo certificar a la verdad

Atentamente

Msc. Fausto Salazar

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



Clínica Veterinaria Dr.Pets

Dir: Av. El Retorno 165 y Av. Teodoro Gómez de la Torre

Ibarra - Ecuador

CERTIFICACIÓN

Ibarra, 04 de septiembre del 2023

Señores:

Universidad Técnica del Norte

Presente.

De mi consideración.-

Siendo auspiciante del proyecto de trabajo de titulación del señor **Luna Padilla Jorge Rafael** con C.I. 1003145271 quien realizó su proyecto con el tema: **“Desarrollo de un módulo web para la localización de mascotas extraviadas que permitirá reforzar el proceso de ubicación dentro del sistema informático para una veterinaria, mediante el uso de placas de código QR aplicando la norma ISO 18004:2015”**, me es grato informar que el sistema ha sido desarrollado en su totalidad cumpliendo con los requerimientos solicitados, por lo que se recibe el proyecto culminado por parte del señor.

Es todo en cuanto puedo certificar, facultando al interesado el uso del presente certificado como creyere conveniente.

Atentamente,



Dr. Tito Mendoza
Gerente General
Clínica Veterinaria Dr. Pets

DEDICATORIA

Primero quiero dedicar este trabajo a mis padres Jorge Luna y Luz Padilla, esto es por y para ustedes quienes me han brindado toda su confianza, todo su apoyo y por enseñarme todo lo que se necesita para poder llegar a cumplir mis metas, gracias por inculcarme los valores que me han llevado a ser la persona quien soy, por su comprensión incondicional y por estar siempre dispuestos a ayudarme en todo lo que he necesitado.

A mis todos mis amigos, con quienes he compartido tanto tiempo y tantos buenos recuerdos, su compañía ha sido muy importante, han hecho que este viaje sea inolvidable, sin ellos el camino hubiera sido más complicado.

A Malena, quien desde incluso antes de comenzar este proceso ha sido un apoyo invaluable y un pilar fundamental en mi vida personal. Tú me brindaste apoyo, consejos y motivación, cuando algo faltaba siempre estuviste ahí. Gracias por todo.

Jorge Rafael Luna Padilla

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han formado parte de este proceso, ya que sin su apoyo, este camino habría sido mucho más difícil. Cada persona ha contribuido de manera positiva a lo largo de esta etapa, y sin ellas no habría sido posible llegar hasta aquí.

En especial, quiero agradecer a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental por el cual pude alcanzar este punto. Sin su inquebrantable apoyo, comprensión, amor y dedicación a lo largo de mi vida, nada de esto habría sido posible. Desde mi infancia hasta el día de hoy, han sido mi guía y mi principal fuente de inspiración.

A mis amigos por todo su apoyo, sus buenos deseos, por todos los momentos tanto dentro y fuera de la universidad, su apoyo fue muy importante. También a mis amigos más cercanos quienes han visto y pasado conmigo todo el proceso, han compartido tiempo y mucha comprensión, les agradezco demasiado, en especial a Jennifer quien ha sido un apoyo constante desde el inicio hasta el final de todo este camino.

Por último quiero agradecer a mi director de tesis MSc. Fausto Salazar, quien pudo orientarme por todo este camino, quien tuvo mucha paciencia y sobre todo comprensión, también agradezco a mis asesores MSc. MacArthur Ortega y MSc. Carpio Pineda quienes con su paciencia y dedicación me brindaron una ayuda invaluable en este camino.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DIRECTOR	iv
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
Tema	1
Problema	1
Antecedentes	1
Situación Actual.....	2
Prospectiva.....	2
Planteamiento del problema	2
Objetivos.....	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Alcance.....	4
Metodología	5
Justificación	7
CAPÍTULO 1	10
Marco Teórico	10
1.1 Entorno urbano y naturaleza.....	10
1.1.1 Fauna	10
1.1.2 Urbanizaciones.....	11
1.1.3 Fauna urbana	12
1.1.4 Leyes que protegen la fauna urbana en el Ecuador.....	14
1.2 Códigos de respuesta QR (Quick Response Code).....	15

1.2.1	Origen de los códigos de respuesta QR.	15
1.2.2	Cómo funcionan los códigos de respuesta QR.	16
1.2.3	Tipos de códigos QR	18
1.2.4	Casos de éxito en la implementación de códigos QR en la localización de mascotas perdidas.	19
1.3	Norma ISO/IEC 18004:2015	21
1.3.1	Objetivo de la Norma ISO/IEC 18004:2015	22
1.3.2	Requerimientos de los códigos QR según la Norma ISO/IEC 18004:2015 ..	23
1.3.3	Beneficios del uso de la Norma ISO/IEC 18004:2015 en la localización de mascotas perdidas.	24
1.4	Metodología de desarrollo ágil SCRUM	24
1.4.1	Roles en SCRUM	25
1.4.2	Eventos en SCRUM.....	27
1.4.3	Artefactos en SCRUM	29
CAPÍTULO 2		31
Desarrollo del proyecto.....		31
2.1	Planificación del proyecto	31
2.1.1.	Identificación de Roles.....	31
2.1.2.	Levantamiento de requerimientos.....	31
2.1.3.	Product Backlog	33
2.1.4.	Historias de usuario	35
2.1.5.	Sprint Backlog	43
2.1.6.	Planificación de Sprint	48
2.2	Arquitectura del Proyecto.....	53
2.2.1.	Diagrama de Casos de Uso.....	55
2.2.2.	Diagrama Despliegue	64
2.2.3.	Diagrama de Clases	64
2.2.4.	Diagrama de Secuencia	68
2.2.5.	Diagrama de Actividad.....	70

2.2.6. Catálogos de Servicios REST	72
CAPÍTULO 3	75
Validación de resultados.....	75
3.1 Encuesta CSUQ	76
3.2 Análisis de Resultados.....	79
3.2.1. Análisis de Resultado Código QR.....	79
3.2.2. Análisis de Resultados de la Encuesta CSUQ	82
3.2.3. Pruebas de Normalidad	97
3.3 Interpretación de Resultados para la Norma ISO/IEC 18004	104
3.4 Análisis de Impacto.....	108
4.3.1. Impacto Social.....	108
4.3.2. Impacto Tecnológico.....	109
4.3.3. Impacto Económico	110
4.3.4. Impacto General del Proyecto	112
CONCLUSIONES.....	113
RECOMENDACIONES.....	114
REFERENCIAS	115
ANEXOS	120
Anexo A: Modelo encuesta CSUQ	120
Anexo B: Captura de pantalla del sistema.....	124
Anexo C: Captura de pantalla al escanear el código QR.....	129
Anexo D. Resultados por encuestado del cuestionario CSUQ	130
Anexo F. Revisión turnitin	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Árbol de Problemas</i>	3
Figura 2	<i>Arquitectura del Sistema</i>	5
Figura 3	<i>Diagrama de Metodología</i>	7
Figura 4	Partes de un Código QR.....	17
Figura 5	Estructura de la Norma ISO/IEC 18004:2015.....	21
Figura 6	<i>Arquitectura del Proyecto</i>	54
Figura 7	<i>Diagrama Casos de Uso - Actores</i>	55
Figura 8	<i>Diagrama Casos de Uso - Veterinario</i>	56
Figura 9	<i>Diagrama Casos de Uso - Dueño de Mascota</i>	60
Figura 10	<i>Diagrama Casos de Uso - Persona Externa</i>	63
Figura 11	<i>Diagrama de Despliegue</i>	64
Figura 12	<i>Diagrama de Clases - Backend</i>	65
Figura 13	<i>Diagrama de Clases - Frontend</i>	65
Figura 14	<i>Diagrama de Clases - Frontend: Mascota</i>	66
Figura 15	<i>Diagrama de Clases - Frontend: Usuario</i>	67
Figura 16	<i>Diagrama de Clases - Frontend: Vacuna</i>	68
Figura 17	<i>Diagrama de Secuencia - 1</i>	69
Figura 18	<i>Diagrama de Secuencia - 2</i>	70
Figura 19	<i>Diagrama de Actividad - Login</i>	70
Figura 20	<i>Diagrama de Actividad - Administrador</i>	71
Figura 21	<i>Diagrama de Actividad - Dueño y Usuario Externo</i>	72
Figura 22	<i>Código QR Generado por la Aplicación</i>	80
Figura 23	<i>Partes del Código QR Generado por la Aplicación</i>	80
Figura 24	<i>Parámetros Utilizados Para la Generación de Códigos QR</i>	82
Figura 25	<i>Escala Valores SUS</i>	82

Figura 26	<i>Diagrama de Frecuencia de Resultados de la Encuesta CSUQ</i>	84
Figura 27	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 3</i>	86
Figura 28	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 11</i>	87
Figura 29	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 15</i>	88
Figura 30	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 5</i>	89
Figura 31	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 9</i>	89
Figura 32	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 16</i>	90
Figura 33	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 1</i>	91
Figura 34	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 2</i>	91
Figura 35	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 4</i>	92
Figura 36	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 6</i>	93
Figura 37	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 10</i>	93
Figura 38	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 7</i>	94
Figura 39	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 8</i>	95
Figura 40	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 12</i>	95
Figura 41	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 13</i>	96
Figura 42	<i>Encuesta CSUQ - Pregunta 14</i>	97
Figura 43	<i>Correlación entre las preguntas 1 y 2</i>	99
Figura 44	<i>Correlación entre las preguntas 7 y 8</i>	100
Figura 45	<i>Correlación entre las preguntas 4 y 10</i>	101
Figura 46	<i>Correlación entre las preguntas 9 y 16</i>	102
Figura 47	<i>Correlación entre las preguntas 11 y 15</i>	103
Figura 48	<i>Correlación entre las preguntas 12 y 14</i>	104
Figura 49	<i>Pantalla inicio de sesión</i>	124
Figura 50	<i>Pantalla Principal Administrador</i>	124
Figura 51	<i>Pantalla Agregar Nuevo Usuario</i>	125

Figura 52 <i>Pantalla Información del Cliente</i>	125
Figura 53 <i>Pantalla Agregar Nueva Mascota</i>	126
Figura 54 <i>Pantalla Información de Mascota</i>	126
Figura 55 <i>Pantalla Agregar Nueva Vacuna</i>	127
Figura 56 <i>Pantalla Historial de Vacunas</i>	127
Figura 57 <i>Pantalla Descarga de Códigos QR</i>	128
Figura 58 <i>Pantalla Principal Cliente</i>	128
Figura 59 <i>Pantalla Resultado Código QR</i>	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Elementos de la Estructura de un Código QR.....	16
Tabla 2	Comparativa Códigos QR Estáticos vs Dinámicos.....	19
Tabla 3	Pasos para Convertir Datos de Entrada en Símbolo QR	23
Tabla 4	Roles en Scrum.....	26
Tabla 5	Eventos en Scrum	28
Tabla 6	<i>Asignación de Roles</i>	31
Tabla 7	<i>Levantamiento de Requerimientos</i>	32
Tabla 8	<i>Estimación de Esfuerzo T-Shirt Sizing</i>	33
Tabla 9	<i>Product Backlog</i>	33
Tabla 10	<i>Historia de usuario 1 HU-01</i>	35
Tabla 11	<i>Historia de usuario 2 HU-02</i>	36
Tabla 12	<i>Historia de usuario 3 HU-03</i>	36
Tabla 13	<i>Historia de usuario 4 HU-04</i>	37
Tabla 14	<i>Historia de usuario 5 HU-05</i>	38
Tabla 15	<i>Historia de usuario 6 HU-06</i>	38
Tabla 16	<i>Historia de usuario 7 HU-07</i>	39
Tabla 17	<i>Historia de usuario 8 HU-08</i>	39
Tabla 18	<i>Historia de usuario 9 HU-09</i>	40
Tabla 19	<i>Historia de usuario 10 HU-10</i>	40
Tabla 20	<i>Historia de usuario 11 HU-11</i>	41
Tabla 21	<i>Historia de usuario 12 HU-12</i>	42
Tabla 22	<i>Historia de usuario 13 HU-13</i>	42
Tabla 23	<i>Historia de usuario 14 HU-14</i>	43
Tabla 24	<i>Sprint Backlog</i>	43

Tabla 25 <i>Cronograma de Sprints</i>	48
Tabla 26 <i>Matriz de Planificación - Sprint 0</i>	48
Tabla 27 <i>Matriz de Planificación - Sprint 01</i>	49
Tabla 28 <i>Matriz de Planificación - Sprint 02</i>	50
Tabla 29 <i>Matriz de Planificación - Sprint 03</i>	50
Tabla 30 <i>Matriz de Planificación - Sprint 04</i>	51
Tabla 31 <i>Matriz de Planificación - Sprint 05</i>	51
Tabla 32 <i>Matriz de Planificación - Sprint 06</i>	52
Tabla 33 <i>Matriz de Planificación - Sprint 07</i>	52
Tabla 34 <i>Matriz de Planificación - Sprint 08</i>	53
Tabla 35 <i>Caso de Uso - Registrar Cliente</i>	56
Tabla 36 <i>Caso de Uso - Registrar Mascota</i>	57
Tabla 37 <i>Caso de Uso - Programar Vacuna</i>	57
Tabla 38 <i>Caso de Uso - Recuperar Clientes y Mascotas Eliminadas</i>	58
Tabla 39 <i>Caso de Uso - Actualizar Información Clientes y Mascotas</i>	59
Tabla 40 <i>Caso de Uso - Generar Código QR</i>	59
Tabla 41 <i>Caso de Uso - Visualizar Mascotas</i>	61
Tabla 42 <i>Caso de Uso - Descargar Código QR</i>	61
Tabla 43 <i>Caso de Uso - Actualizar Información</i>	62
Tabla 44 <i>Caso de Uso - Ver Historial de Vacunas</i>	62
Tabla 45 <i>Caso de Uso - Visualizar Información de Dueño y Mascotas</i>	63
Tabla 46 <i>Catálogo de Servicios REST</i>	72
Tabla 47 <i>Componentes Que Se Evalúan</i>	75
Tabla 48 <i>Escala de Likert para la Encuesta CSUQ</i>	78
Tabla 49 <i>Preguntas de la Encuesta CSUQ</i>	78
Tabla 50 <i>Elementos del Código QR Generado</i>	81

Tabla 51 <i>Frecuencia de Resultados de la Encuesta CSUQ</i>	83
Tabla 52 <i>Resultados de la Prueba de Shapiro-Wilk</i>	97
Tabla 53 <i>Escala de Nivel de Correlación de Spearman</i>	98
Tabla 54 <i>Parámetros para Códigos QR Según la ISO/IEC 18004:2015</i>	104
Tabla 55 <i>Resumen de Resultados</i>	107
Tabla 56 <i>Niveles de Impacto</i>	108
Tabla 57 <i>Indicadores de Nivel de Impacto Social</i>	108
Tabla 58 <i>Indicadores de Nivel de Impacto Tecnológico</i>	109
Tabla 59 <i>Indicadores de Nivel de Impacto Económico</i>	111
Tabla 60 <i>Impacto General del Proyecto</i>	112

RESUMEN

Actualmente, en la veterinaria Dr. Pets no existe un sistema el cual permita colaborar con la localización de mascotas extraviadas no permitiendo la pronta y precisa ubicación de los animales perdidos. El objetivo es aumentar el porcentaje de localización de mascotas perdidas en la ciudad de Ibarra y brindar una solución más accesible y eficiente.

En este contexto, se propuso implementar un sistema que emplee placas con código QR impresos en los collares de las mascotas, siguiendo la norma ISO 18004:2015. Estos códigos permiten almacenar información relevante sobre el animal, como su nombre, dirección del propietario, datos de contacto, entre otros detalles útiles para facilitar su localización.

El desarrollo del módulo web se lleva a cabo utilizando el framework Laravel para el backend y Angular para el frontend. La información recopilada a través de los códigos QR es almacenada en una base de datos MySQL, garantizando la integridad y confidencialidad de los datos. Se aplicó la metodología de desarrollo ágil Scrum, con el cual se logró mantener un orden en las actividades de desarrollo y terminar con la planificación.

Para los resultados se realizó la encuesta CSUQ con la cual se pudo medir la usabilidad del sistema y se realizó las respectivas pruebas de correlación para cada pregunta. También se validó el código QR generado por el sitio web cumpliendo con el estándar especificado en la norma ISO/IEC 18004:2015

ABSTRACT

Currently, at Dr. Pets veterinary there is no system which allows collaboration with the location of lost pets, not allowing the prompt and precise location of lost animals. The objective is to increase the percentage of locating lost pets in the city of Ibarra and provide a more accessible and efficient solution.

In this context, it was proposed to implement a system that uses plates with a QR code printed on pet collars, following the ISO 18004:2015 standard. These codes allow you to store relevant information about the animal, such as its name, owner's address, contact information, among other useful details to facilitate its location.

The development of the web module is carried out using the Laravel framework for the backend and Angular for the frontend. The information collected through QR codes is stored in a MySQL database, guaranteeing the integrity and confidentiality of the data. The Scrum agile development methodology was applied, with which it was possible to maintain an order in the development activities and end the planning.

For the results, the CSUQ survey was carried out with which the usability of the system could be measured and the respective correlation tests were carried out for each question. The QR code generated by the website was also validated in compliance with the standard specified in the ISO/IEC 18004:2015 standard.

INTRODUCCIÓN

Tema

Desarrollo de un módulo web para la localización de mascotas extraviadas que permitirá reforzar el proceso de ubicación dentro del sistema informático para una veterinaria, mediante el uso de placas de código QR aplicando la norma ISO 18004:2015.

Problema

Antecedentes

En la actualidad las ciudades han ido creciendo de forma repentina y a pasos acelerados. Los países y el mundo entero están constantemente avanzando y como parte de este avance se crea la necesidad de tener recursos tecnológicos para lograr enfrentar los desafíos de las actuales sociedades donde las TIC juegan un papel importante como herramientas que garanticen cohesión social, seguridad y sustentabilidad (Alvarado, 2017).

Los animales han sido tan importantes dentro de la familia, por lo cual forman parte de ésta; el apego, cariño, preocupación y atención por estos seres cada vez es mayor por parte de sus dueños y a la vez que se incorporan a la esfera humana como miembros de la familia (Díaz Videla, 2017). Es por eso por lo que en la situación de que un animal de compañía se ha extraviado, la preocupación de sus dueños es constante y buscan soluciones que puedan intentar para poder localizar a su mascota, como volantes con la información del dueño, anuncios en las distintas plataformas de redes sociales con la imagen del animal y su información correspondiente, en donde una vez que obtenga información, la persona podrá contactarse con el dueño (Rivadeneira, 2020). Aumentar la probabilidad de encontrar a un animal perdido es algo que a las personas les genera calma, es por eso por lo que un proceso que ayude a aumentar este porcentaje sirve para dar esta tranquilidad de la que se habla. En la ciudad de Ibarra existe este problema el cual genera preocupación en las personas, no hay una cifra exacta del porcentaje de animales que deambulan por la ciudad, pero, según una medición que establece de que por cada 7 habitantes hay un animal, entonces si en la ciudad de Ibarra hay 131.856 habitantes por lo tanto significa que habría aproximadamente 18.836 animales deambulando por las calles abandonados o extraviados (el Telégrafo, 2016). En la veterinaria Dr.Pets actualmente ya se encuentra implementado un sistema web en el cual existe un proceso de localización, sin embargo, se enfoca solamente en la utilización de microchips.

Situación Actual

La fauna urbana en la ciudad de Ibarra gracias a la concentración de población en espacios urbanos existe situaciones muy comunes en las que los animales domésticos pueden perderse o incluso que los propios dueños lleguen a abandonarlos (GAD Ibarra, 2019). Durante el año 2020 ha habido un aumento en los abandonos de animales de compañía por parte de sus dueños y probablemente sea por la falsa creencia que había en que los animales podían contagiar de covid-19 lo cual se ha demostrado que es falso (el Norte, 2021).

En la clínica veterinaria Dr.Pets actualmente se está tratando de minimizar el número de mascotas que se encuentran perdidas o extraviadas, es por eso por lo que ya se está usando un proceso de localización de las mascotas mediante microchips que se implantan dentro del animal, se utiliza un código de 15 dígitos que está registrado en la base de datos nacional donde se incluye nombres, dirección y teléfonos de emergencia (Purina Latam, 2021). No obstante, este proceso solamente puede ser llevado por un especialista en el área como lo es un veterinario y con herramientas específicas que puedan escanear el chip implantado y verificar la información del dueño del animal. La clínica veterinaria Dr.Pets por lo tanto tiene un proceso de localización no muy eficiente.

Prospectiva

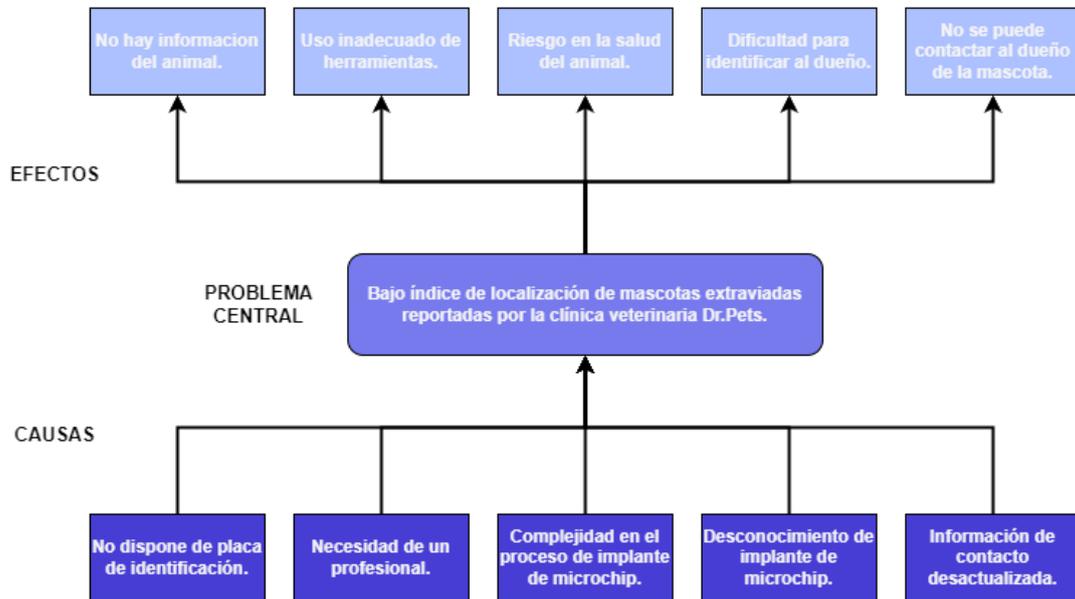
Se plantea este tema de trabajo de grado con el cual se espera establecer un proceso adicional de localización de mascotas perdidas mediante el uso de un código QR impreso en las placas de los collares de las mascotas, con la finalidad de reforzar una funcionalidad de localización de animales extraviados con el uso de microchips implantados del sistema de la clínica veterinaria Dr.Pets de modo que se utilizará un módulo de localización adicional el cual usará placas de identificación con código QR.

Planteamiento del problema

En la veterinaria Dr.Pets de la ciudad de Ibarra se lleva a cabo un proceso de localización de animales de compañía el cual no es muy eficiente, existe dificultad para la visualización de la información ya que este procedimiento solamente puede ser realizado por un especialista con equipamiento profesional, esto lleva a que el porcentaje que se tiene de localizar a una mascota extraviada sea bajo.

Figura 1

Árbol de Problemas



Nota. Elaboración Propia.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un módulo para el sistema web de la veterinaria Dr. Pets de la ciudad de Ibarra para reforzar el proceso de localización de mascotas perdidas mediante el uso de placas con código QR aplicando la norma ISO/IEC 18004:2015.

Objetivos Específicos

- Establecer un marco teórico sobre el área de fauna urbana, procesos de localización de mascotas extraviadas con placas QR y metodologías de desarrollo web.
- Desarrollar un módulo web para la generación de códigos QR basado en la norma ISO/IEC 18004:2015 integrado al sistema informático de la veterinaria Dr.Pets.
- Validar los resultados obtenidos durante todo el proceso de la investigación.

Alcance

El desarrollo de este trabajo tendrá como finalidad obtener un módulo adicional al sistema web de la clínica veterinaria Dr. Pets, brindar una nueva funcionalidad la cual dará solución al problema planteado y aumentará el porcentaje de localización de animales de compañía en la ciudad de Ibarra.

El backend estará desarrollado utilizando el framework Laravel y con el lenguaje php. Para la parte del frontend se utilizará el framework Angular con el lenguaje de programación TypeScript. La base de datos en la que se conectará el backend será MySQL. Se utilizará la Norma ISO/IEC 18004:2015 que se refiere a las técnicas de identificación automática y captura de datos.

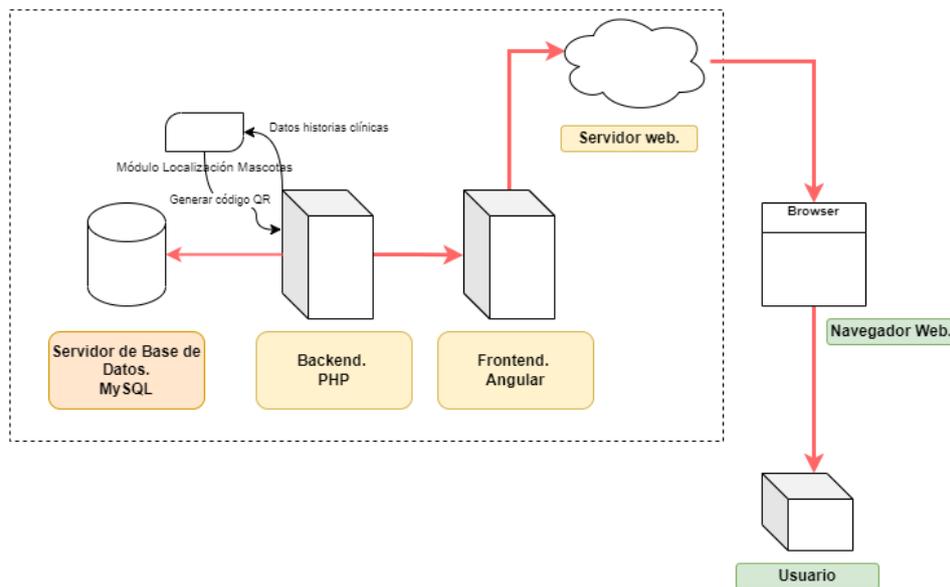
Se contará con la posibilidad de hacer uso de las historias clínicas de las mascotas las cuales proporcionarán información considerada útil y concisa que podrá ser visible al leer el código qr que estará en la placa del collar del animal. Este trabajo de grado tiene la finalidad de desarrollar una nueva funcionalidad al sistema web de la veterinaria, se realizarán pruebas tanto en un ambiente controlado como en un ambiente real y se hará una implementación del sistema en la empresa.

Una vez que el desarrollo esté finalizado, se pretende que va a ser utilizado inicialmente por la veterinaria Dr. Pets situada en la ciudad de Ibarra y los códigos QR generados podrán ser utilizados desde cualquier lugar y por cualquier persona con acceso a internet y a un teléfono celular que tenga la capacidad de escanear códigos qr.

La arquitectura que manejará el sistema es la siguiente, un servidor de base de datos con el motor MySQL donde se encontrarán creadas las tablas y todos los datos del sistema. La aplicación estará desarrollada en el lenguaje php el cual se encontrará subido en un servidor web. Y finalmente el bloque final donde se encuentra la interacción con el usuario.

Figura 2

Arquitectura del Sistema



Nota. Elaboración Propia.

Metodología

El tipo de investigación que se utilizará para el desarrollo del sitio web para reforzar el proceso de localización de mascotas extraviadas será la investigación aplicada tecnológica, que según palabras de Vargas (2009) se concibe como investigación aplicada tanto la innovación técnica, artesanal e industrial como la propiamente científica, incluyendo cualquier esfuerzo sistemático por resolver problemas o interferir situaciones. De la misma manera como se indica en (Significados.com, n.d.) sirve para generar conocimientos que se puedan poner en práctica en el sector productivo, con el fin de impulsar un impacto positivo en la vida cotidiana.

Para el marco teórico del proyecto se realizará una investigación documental ya que son “una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico” (Tancara, 1993). Con esta investigación se obtendrá información acerca de los términos y procesos utilizados en la localización de la fauna urbana de la ciudad de Ibarra, así como todo lo referente al proceso de utilización de las placas con código QR y conceptos relacionados a las diferentes metodologías de desarrollo web.

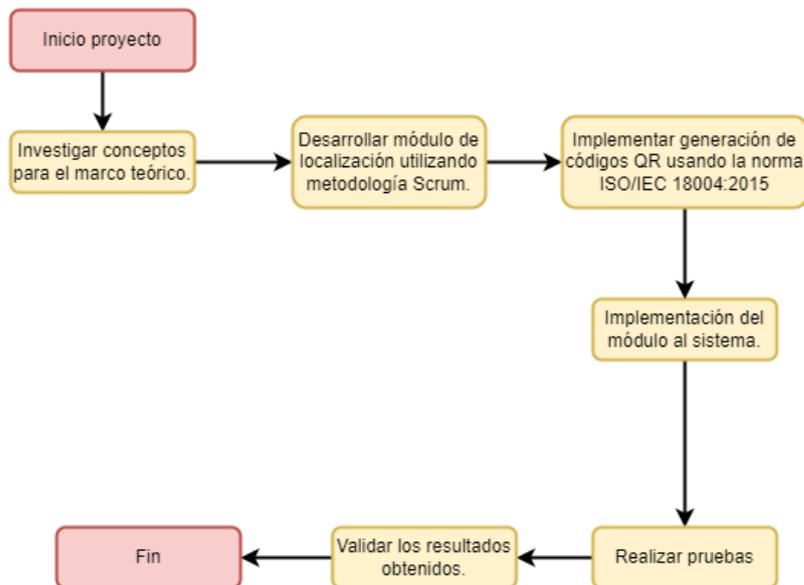
Para la fase de desarrollo se lo realizará utilizando un entorno de desarrollo robusto y la utilización de una base de datos, se aprovechará el uso de documentación, tutoriales, información de internet, trabajos similares y otras fuentes que se encuentren en la investigación sobre las herramientas de desarrollo que se usarán en este proyecto. Con la información encontrada en el marco teórico de este proyecto se obtiene conocimiento de la manera en la que se puede implementar los códigos de respuesta QR en la localización de mascotas y sobre todo en el caso en específico de la ciudad de Ibarra. En la parte del hardware se utilizarán dos computadoras físicas, una computadora portátil y una de escritorio, adicional una máquina virtual. Se va a utilizar la metodología de desarrollo ágil Scrum, debido a que no hace falta tener herramientas costosas, mejorar la productividad, es una metodología de fácil manejo e integración. Una vez el desarrollo del módulo esté finalizado se procederá a la implementación dentro del sistema ya existente de la veterinaria Dr.Pets. Finalmente se procederá a realizar las respectivas pruebas de usabilidad y funcionales del módulo ya implementado.

Para el cumplimiento del tercer objetivo se obtendrán resultados de las pruebas realizadas en el capítulo 3 de este trabajo de grado. Se realizarán las respectivas comprobaciones y validaciones en un ambiente de pruebas tanto funcionales como no funcionales con el objetivo de minimizar los fallos que puedan existir para finalmente realizar pruebas y testeos en un ambiente real. Los resultados obtenidos serán interpretados y

analizados en el capítulo 4 para comprobar el impacto que tuvo el desarrollo de este trabajo de grado en casos reales.

Figura 3

Diagrama de Metodología



Nota. Elaboración Propia.

Justificación

La elaboración de este proyecto tendrá como finalidad reforzar el proceso de localización de mascotas extraviadas que ya existe en la veterinaria Dr.Pets.

El enfoque a un objetivo de desarrollo sostenible (ODS) en la elaboración de este proyecto es en concreto al objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura, donde explica que los países que no están muy bien desarrollados tecnológicamente tienen la necesidad de aumentar la inversión en investigación e innovación (Morán, 2020).

Dentro del plan de creación de oportunidades 2021-2025 se puede encontrar la política 5.3 donde se menciona consolidar sistemas de seguridad social universal, eficiente y transparente (Secretaría Nacional de Planificación, 2021). De manera que al desarrollar este proyecto se incentiva a la seguridad de las mascotas. Con la política número 5.4 promovemos un hábitat seguro y una vivienda adecuada y digna que al ser las mascotas un

miembro más del hogar, son directamente afectadas de la calidad de vida que se tenga en la familia (Secretaría Nacional de Planificación, 2021).

Justificación Tecnológica: Se busca un proceso el cual ayude a aumentar las probabilidades de encontrar a las mascotas perdidas. En la veterinaria Dr.Pets de la ciudad de Ibarra se conoce bien este problema y ya se está utilizando un proceso de localización de mascotas perdidas en el cual se hace uso de microchips del tamaño de un arroz, estos se implantan dentro de la mascota, la sensación que el animal tendrá es similar al que sentimos cuando una persona se perfora las orejas (Purina Latam, 2021). Este es un proceso con el cual se puede identificar a una mascota y a su dueño, que gracias a estos datos se podría aumentar las probabilidades de que una mascota extraviada pueda regresar a casa. Sin embargo, este proceso solamente puede ser llevado a cabo por un profesional que tenga las herramientas necesarias para escanear este microchip y dentro de un centro especializado como puede ser una veterinaria. Es por eso por lo que se plantea el desarrollo de este proyecto donde se espera aumentar las probabilidades de que una mascota vuelva a casa con el uso de placas con un código QR.

Justificación Social: En la ciudad de Ibarra existe el problema de pérdida y abandono de animales domésticos, esto tiene un fuerte impacto social y por la misma razón el objetivo es aumentar el porcentaje de animales que vuelven a sus hogares y por lo tanto disminuir el porcentaje de animales deambulando en las calles. El abandono de un animal es un problema de todas las ciudades, por ejemplo, en la ciudad de Quito según la Ordenanza Metropolitana 019-2020 el abandono se considera una infracción muy grave y la sanción es una multa equivalente a 10 salarios básicos, es decir, \$4250 (el Universo, 2021). Dicho con palabras de Fernández Bedoya (2020) toda investigación debe tener cierta relevancia social y debe lograr ser trascendente para la sociedad, por lo tanto, la relevancia social que tiene el uso de las placas de identificación con código qr, es tratar de minimizar el número de animales que se encuentran extraviados, esto con la finalidad de dar tranquilidad a la familia de la mascota y sobre todo evitar de que la mascota sufra algún accidente mientras se encuentra fuera de su hogar.

Justificación Ambiental: En el caso de que un animal se haya extraviado es muy común ver afiches de búsqueda. El uso del papel en estas situaciones es demasiado, se hacen cientos y cientos de afiches impresos, lo cual es un problema ambiental de igual manera al dejar pegados estos afiches en lugares que estarán en la intemperie genera residuos los cuales a largo plazo acaban con el medio ambiente en las ciudades (MKT Mobile, n.d.). Es por eso por lo que el hacer uso de los códigos de respuesta QR ayuda a que se disminuya

la utilización de papel, a que se generen menos residuos de basura y de esta forma aportar un beneficio ambiental.

El uso de estas placas puede ahorrar el proceso de implantación del microchip dentro del animal, que puede ser un trámite un poco tedioso ya que, si es un animal grande, hay cierta dificultad para llevarlo al centro especializado (Durán, 2004). Además con el uso de las placas no solamente pueden ser utilizadas por los especialistas del sector, sino que cualquier persona que se haya encontrado una mascota perdida, que tenga un teléfono celular y acceso a internet puede ayudar a que el animal pueda encontrar a su dueño, esto hace aún más efectivo todo el proceso ya que no siempre una persona que se encuentra a algún animal en la calle, se pregunta si este tendrá algún dueño y más aún si el animal no tiene algún collar o una placa, la probabilidad de que esa persona lleve a la mascota a un veterinario es muy baja.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

1.1 Entorno urbano y naturaleza.

El equilibrio frágil entre el entorno urbano y la naturaleza ha sido siempre un tema de debate. El rápido crecimiento de las ciudades ha tenido un impacto significativo en la fauna que habita en ellas, a pesar de que ésta se ha adaptado a las condiciones de un entorno urbano.

Proteger la diversidad de fauna en los ambientes urbanos se ha convertido en un tema delicado y de suma importancia actualmente, la pérdida de especies en estas áreas genera preocupación, partiendo de esto, se hace necesario el buscar nuevas formas de que la naturaleza pueda coexistir con la ciudad (Sierra, 2012).

A pesar de que las ciudades son las que de cierto modo acaba con la naturaleza del sitio, también necesitan de ésta, dependen de áreas cercanas o lejanas para garantizar su estabilidad y esto incluye a la naturaleza dentro de la ciudad lo que se llama naturaleza urbana (Sierra, 2012).

Es importante destacar que uno de los problemas que se presentan en la convivencia de la fauna urbana es la pérdida o extravío de las mascotas. La gran mayoría de los animales domésticos no son capaces de sobrevivir en las calles por sí solos, además de que si no se encuentran esterilizados da pie a que la población de animales callejeros aumente y el problema sea aún mayor. En este sentido se busca encontrar alternativas y medidas que se puedan tomar para minimizar este problema todo lo posible.

1.1.1 Fauna

La fauna es un término que se utiliza para hacer referencia al conjunto de animales que habitan en un espacio geográfico y temporal determinado. La Real Academia Española (2023) define la fauna como “el conjunto de animales que están dentro de un país, región o medio determinado”. En este sentido la fauna es un componente esencial ya que cada especie cumple una función específica para el equilibrio de los ecosistemas.

Por otro lado, (Juste, 2020) señala que la fauna se refiere a un “conjunto de animales que habitan en una región concreta en un periodo temporal concreto”. Esta definición resalta la importancia del tiempo y el espacio en la distribución y evolución de las especies animales. Es decir, la fauna de una región puede variar a lo largo del tiempo debido a factores como el cambio climático, la intervención humana y otros factores ambientales.

Ambas definiciones coinciden en que la fauna es un conjunto de animales que habitan en un espacio y tiempo específico, y que su diversidad varía según el contexto geográfico y ambiental. De esta manera, es posible encontrar una fauna particular en ambientes urbanos, desérticos, acuáticos y montañosos, entre otros.

En resumen, la fauna es un concepto clave para entender la biodiversidad y la importancia de la conservación de los ecosistemas, incluyendo los urbanos y suburbanos. Cada especie animal tiene un papel fundamental en su ecosistema, y su pérdida puede tener graves consecuencias ecológicas en los ecosistemas urbanos. Es por esto que se hace necesario realizar estudios y esfuerzos de conservación para proteger y preservar la fauna urbana en todo el mundo.

1.1.2 Urbanizaciones

Según Capel (2012) una urbanización es un proceso de crecimiento de los asentamientos humanos que implica transformaciones sociales y económicas en el tiempo. El tamaño de una urbanización se mide comúnmente en términos de población, y la densidad de edificios y construcciones. De esta manera, una urbanización se refiere a la concentración de población en un lugar determinado, así como a la construcción de edificios y otras construcciones que permite el desarrollo de la ciudad.

Gracias a la explicación anterior, podemos tratar de dar una interpretación de lo que significa la urbanización. Esta se refiere al proceso mediante el cual los asentamientos humanos se expanden, generando una transformación social y económica como resultado de su crecimiento. Esta transformación incluye la concentración de la población en un área específica y la construcción de edificios. La urbanización puede tener un impacto significativo en el medio ambiente y en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades

Impacto de la urbanización en el entorno natural

La urbanización es un proceso que implica la construcción de infraestructura en zonas que antes eran rurales, este proceso ha logrado impactos tanto positivos como negativos en el entorno, como impactos negativos está la alteración del paisaje, la degradación de ecosistemas, la pérdida de hábitats para algunas especies de animales y también de plantas, contaminación del medio ambiente. Es importante comprender cómo la urbanización afecta al entorno natural y cómo se puede trabajar para minimizar su impacto negativo en el ecosistema.

La urbanización ha llevado al crecimiento de las ciudades, sin embargo, este crecimiento tiene un impacto negativo que se conoce como "huella ecológica". Esta huella se refiere a la

marca que una ciudad deja en el medio ambiente, y puede llegar a ser incluso mayor que la extensión que ocupa el área urbana (Lefebvre, 2010).

La huella ecológica de una ciudad es el resultado de la gran demanda de recursos naturales que se necesitan para sostener el crecimiento constante de una ciudad. Estos recursos incluyen agua, energía, tierra, y materiales de construcción.

Planificación urbana y su relación con la fauna urbana.

La planificación urbana es clave para garantizar que las ciudades puedan ser sostenibles y habitables, tanto para las personas como para la fauna y la flora. La forma en que se planifican las ciudades tiene un fuerte impacto en la forma de vida de los animales y plantas que existen en ellas, algunos ejemplos de hábitats son los parques y reservas naturales, una planificación bien hecha ayuda a crear este tipos de espacios dentro de las ciudades y ayudar a preservarlos.

Es importante tener en cuenta que la planificación de áreas verdes también debe tener en cuenta las necesidades y requerimientos específicos de la fauna urbana que se desea proteger. El llegar a proyectar los espacios y áreas verdes en los planes de urbanización dentro de una ciudad también llega a suponer un reto (Vélez, 2007).

Por lo tanto, es crucial que las ciudades consideren la fauna urbana en su planificación y tomen medidas para protegerla y preservar su hábitat. Esto no solo es importante para la biodiversidad, sino también para la salud y el bienestar de los seres humanos, ya que los espacios verdes y la presencia de animales pueden mejorar la calidad de vida en las ciudades.

1.1.3 Fauna urbana

La fauna urbana se refiere a los seres vivos que habitan en los entornos urbanos o grandes metrópolis y que están adaptados a las condiciones de éstos (López Tarabochia, 2017). Esta fauna se compone de diversas especies, siendo las más comunes los perros, gatos y palomas, las cuales se encuentran presentes en la mayoría de las ciudades del mundo.

Al utilizar los términos de “fauna urbana” la primera idea que en la mayoría personas viene a la mente es la de los animales como perros y gatos que habitan dentro de zonas urbanas como ciudades; esta definición no está alejada de la realidad, ya que hace referencia a los especies que hayan sido integrados en la vida cotidiana de los habitantes de

zonas urbanas y que su hábitat común son los hogares, jardines, parques y calles (Mancheno, 2017).

La fauna urbana incluye tanto animales domésticos como especies consideradas plagas, que pueden generar problemas sanitarios. Es necesario realizar un proceso específico para controlar la población y su impacto en el medio ambiente, la conservación de la fauna urbana es importante para preservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico, así como para proteger tanto animales como personas.

Importancia de los derechos de los animales domésticos.

Los animales domésticos como los perros y gatos son considerados parte de la familia y, por lo tanto, merecen también ciertos derechos. Esto se refiere a las obligaciones que tienen los seres humanos de que los animales sean tratados con respeto y cuidado, incluyendo un refugio, alimentación, atención veterinaria y un ambiente seguro.

Es importante conocer y proteger los derechos de los animales domésticos para garantizar que sean tratados de manera justa y ética. Según Velastegui (2021) la manera de que se dé una protección eficaz de los derechos de los animales es desde el punto de vista jurídico. Y se necesita de un vínculo con las personas para asegurarse de que estos derechos sean cumplidos.

También, existen organizaciones y grupos que luchan por la protección de los derechos de los animales y trabajan para crear conciencia sobre la importancia de tratar a los animales de manera ética y justa. En resumen, es importante reconocer los derechos de los animales domésticos y trabajar juntos para garantizar su bienestar y protección.

Importancia de la conservación de la fauna urbana.

La conservación de la fauna urbana es un tema importante, debido que los animales aportan un equilibrio en entorno urbano y la calidad de vida de las personas.

La presencia de animales en las ciudades puede ser analizada desde dos perspectivas. En primer lugar, hay especies como los perros callejeros, ratas, palomas y cucarachas que, al no ser controladas adecuadamente, pueden convertirse en un peligro o una molestia para la población (Municipio de Jaén, 2010).

Por otro lado, existen especies que, a pesar de no ser nativas de las ciudades, han logrado adaptarse al entorno urbano y sobrevivir en él. En algunas partes de Ecuador, es común encontrar animales como iguanas o aves exóticas en ciertos lugares de la ciudad.

1.1.4 Leyes que protegen la fauna urbana en el Ecuador.

Durante los últimos años se adoptado el merecido respeto que merecen las vidas de los animales domésticos, esto no ocurría con tanta frecuencia hace varias décadas atrás, pero en la última constitución se han incluido varias leyes que apoyan al buen vivir de los animales domésticos y al control de la fauna urbana en las ciudades del Ecuador.

De acuerdo con el artículo 149 del Código Orgánico del Ambiente (COA) especifica que el control de la población de la fauna urbana es responsabilidad de los municipios y gobiernos autónomos, con el objetivo de prevenir la sobrepoblación. Esto incluye educar a la población sobre las responsabilidades al tener animales, programas de adopción, campañas de vacunación, esterilización y la regulación de la reproducción de animales (Código Orgánico Del Ambiente, 2017).

En el Ecuador, existen también acciones consideradas delitos en contra de los animales, las cuales se enlistan en el artículo 146 del COA, esto incluye provocar la muerte de un animal, practicar bestialismo, maltrato o abandono, mantener animales aislados, suministrar alimentos dañinos e involucrar animales en peleas (Código Orgánico Del Ambiente, 2017). Sin embargo, la ley no especifica si el hecho de dejar que un animal se pierda es considerado como abandono.

La pérdida de un animal de compañía según la ley en el Ecuador no es considerada como abandono, aunque si se determina que la pérdida fue causada por negligencia o falta de cuidado por parte del dueño y, que el animal como consecuencia sufrió de lesiones o muerte, podría considerarse que existe un caso de maltrato animal.

En caso de que exista un maltrato animal, causando sufrimiento físico o psicológico se puede aplicar lo estipulado en el artículo 249 del Código Orgánico Integral Penal (COIP), el cual menciona que:

La persona que por acción u omisión cause daño, produzca lesiones, deterioro a la integridad física de una mascota o animal de compañía, será sancionada con pena de cincuenta a cien horas de servicio comunitario. Si se causa la muerte del animal será sancionada con pena privativa de libertad de tres a siete días. (Código Orgánico Integral Penal, 2014)

Por supuesto esto no se aplica si la finalidad para acabar con la vida de un animal es por razón de poner fin a un sufrimiento, enfermedad grave o razones de fuerza mayor y debe ser llevado a cabo por un especialista (Código Orgánico Integral Penal, 2014).

1.2 Códigos de respuesta QR (Quick Response Code).

1.2.1 Origen de los códigos de respuesta QR.

El uso de los códigos QR no es algo nuevo, tampoco es una tecnología que se lleva poco tiempo entre nosotros de hecho, los comienzos y las bases de asentamiento de esta tecnología vienen desde los años 60's cuando su antecesor el código de barras fue empezando a ser una herramienta que se utilizaría para casi todos los sectores de la industria en ese momento. La primera idea de código de barras fue planteada por dos estudiantes de la Universidad de Drexel en Filadelfia, Bernard Silver y Norman Joseph en 1948 (United Barcode Systems., 2018).

Aunque la idea nunca llegó a la práctica, sirvió de base para que en los inicios de los 60's se desarrolle un sistema de identificación de vagones de ferrocarril en donde se usaba códigos de barras, este puede ser considerado el padre de los código qr ya que a partir de los 70's, la Asociación Nacional de Cadenas Alimenticias (NAFC) seleccionó como estándar a un modelo de código presentado por IBM en el que se imprimía un código en forma de barras laterales a modo de identificador de productos que pueda ser impreso y leído fácilmente (United Barcode Systems, 2018).

Una vez los códigos de barras fueron estableciéndose en la vida cotidiana de las personas, no solamente en la parte industrial, sino también en las actividades comerciales dentro de tiendas o supermercados para codificar e identificar a los productos en inventario. La situación empieza a cambiar cuando en la década de 1990 la cantidad de información que se necesitaba almacenar era mucho más grande que la que los códigos de barras podían manejar. Una solución era la de utilizar varios códigos en un solo objeto, pero esto resultaba ineficiente ya que tocaba escanear varias veces el producto en cuestión para que pueda ser identificado, esto es justo la situación por lo que la empresa Denso Wave estaba pasando (Naranjo, 2022). Fue el ingeniero Masahiro Hara quien buscó una solución eficiente para facilitar la controlar la identificación de las cajas, cuando se le preguntó cuál fue la razón dijo lo siguiente:

Antes, la compañía usaba códigos de barras para controlar las piezas, pero el sistema era ineficiente. Había entre ocho y diez códigos de barras en cada caja. Los empleados se cansaron de tener que escanear las cajas varias veces, y esto nos llevó a idear un código que permitiera transmitir un gran volumen de información en un solo escaneo. (東海テレビ, 2019)

Él era un aficionado a los juegos de estrategia y ésta fue la inspiración para desarrollar la tecnología que se usaría en los códigos QR. Dentro de la misma entrevista realizada a Masahito, menciona:

Solía jugar al igo en mi hora del almuerzo. Un día, al disponer las piezas en blanco y negro sobre la cuadrícula del tablero, me di cuenta de que era un modo muy fácil de transmitir información. Fue como una revelación. (東海テレビ, 2019)

1.2.2 Cómo funcionan los códigos de respuesta QR.

El código QR (Quick Response por sus siglas en inglés) es un sistema que al ser comparado con su predecesor el código de barras, se puede encontrar con ventajas como son permitir el almacenamiento de una mayor cantidad de información, la posibilidad de acceder a páginas web y recursos multimedia (Carrillo-Larco & Curioso, 2013). Para el funcionamiento de éste se utiliza una matriz bidimensional compuesta por puntos o cuadrados en blanco y negro. Gracias a esto se pueden crear combinaciones prácticamente infinitas.

Estructura de códigos QR.

A pesar de que a simple vista un código QR podría parecer un grupo de cuadros negros dispuestos de forma aleatoria, la verdad es que tienen una estructura específica que permite que guardar y desplegar información. Para poder utilizar esta tecnología y entender cómo funcionan estos códigos, es fundamental conocer su estructura y los elementos que la componen.

La estructura se divide por ciertas zonas y elementos los cuales permiten almacenar y codificar información de manera eficiente. Los elementos básicos se describen brevemente en la tabla 1.

Tabla 1

Elementos de la Estructura de un Código QR

Elemento	Descripción
Información de versión	Especifica la versión del código QR, existen 40 versiones diferentes y las más utilizadas son de la 1 a 7.
Información de formato	Almacena información sobre la corrección de errores y máscara de datos.

Datos clave y de corrección de errores.	Almacena la información real del código.
Patrón de posición	Indica la dirección correcta del código.
Patrón de alineación	Permite que el código QR se pueda decodificar en cualquier ángulo.
Patrón de sincronización	Permite que el decodificador determine el ancho de la matriz de datos.
Zona tranquila	Permite al decodificador identificar el código QR de cualquier entorno.

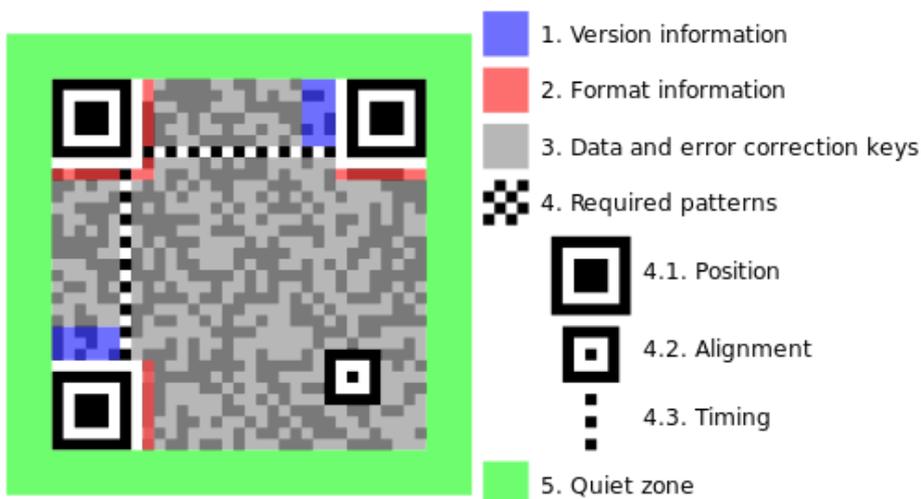
Nota. Datos extraídos de (uQR, 2020).

Los códigos QR se diferencian por su versión, que se refiere al número de módulos que componen el código. En total existen 40 versiones distintas, partiendo desde la versión 1 que cuenta con 21 módulos (21x21) y cada versión sucesiva aumenta en 4 módulos hasta alcanzar la versión 40, que tiene un total de 177 módulos (uQR, 2020).

Una de las partes más llamativas al encontrarse con un código QR es los cuadrados más grandes ubicados en 3 de las 4 esquinas, la razón del por qué solamente son 3 según palabras de Alcalde (2017) “porque facilitan una orientación rotacional rápida y a la vez proporcionan un inmediato sentido del tamaño y orientación angular”, a pesar de que en la última esquina también se puede encontrar un último cuadrado más pequeño que el resto, se puede apreciar en la figura 1.

Figura 4

Partes de un Código QR



Nota. Tomado de (inLab FIB, 2019)

Como se aprecia en la figura 1, alrededor de los 3 cuadrados grandes se encuentra una serie de bits que contiene información de formato y versión del código. Además, existe una parte que se repite siempre en todos los códigos y es una marca de seguimiento que conecta las esquinas de los cuadrados grandes, siguiendo siempre el mismo patrón blanco-negro lo cual permite que se conozca el tamaño y orientación del código (Alcalde, 2017).

1.2.3 Tipos de códigos QR

Los códigos QR son una herramienta de comunicación muy utilizada en la actualidad debido a su capacidad de almacenar información y permitir el acceso rápido y sencillo a la misma. Existen dos tipos de códigos QR, cada uno con sus características y usos específicos.

Estáticos, estos son los más utilizados actualmente por la población en general, son los que se encuentran en todo lado. Los estáticos son los que una vez generados y codificado el contenido dentro del código, no pueden ser cambiados ya que una vez generado, no puede sobrescribirse y los datos almacenados no pueden modificarse (Beaconstac, 2014).

Por otro lado, los códigos **dinámicos** son aquellos que pueden ser modificados después de su generación. Estos códigos suelen estar vinculados a una URL corta que redirige a un contenido específico, permitiendo que se actualice o cambie dicho contenido sin necesidad de generar un nuevo código (uQR, 2020).

Ventajas y desventajas de cada tipo de código QR.

Los códigos QR son herramientas muy útiles en nuestro día a día. Cada tipo de código tiene sus ventajas específicas en situaciones donde se requiere mejorar la accesibilidad, proporcionar más información o actualizarla según sea necesario. La elección del tipo de código QR dependerá del usuario y de la actividad para la que se va a utilizar.

Para los de tipo estático, según la página de Beaconstac (2014) explica que se recomienda su uso para proporcionar información detallada en eventos puntuales y campañas de marketing únicas. Además, los códigos QR estáticos son ideales para casos como mostrar el portafolio personal en línea, redirigir a los estudiantes a la URL de un curso en línea o para ver al instante los detalles del inventario.

Por otro lado, los dinámicos necesitan de una suscripción activa a un generador de códigos QR en línea, son una herramienta activa en los negocios, el marketing y la publicidad, lo que otorga a los usuarios control total sobre sus códigos QR. Por ejemplo, pueden cambiar o redirigir su código QR a otra página de destino o información (Vall, 2023).

Los códigos QR dinámicos se pueden aplicar para aquellos que desean compartir su portafolio en línea o dirigir a los estudiantes a la URL de un curso en línea. También se pueden utilizar en el inventario para ver los detalles del producto, la información de contacto del manipulador y otras características importantes. Los códigos QR estáticos son una forma sencilla de compartir información y permiten a los usuarios acceder a la información con sólo escanear el código con un dispositivo móvil (Beaconstac, 2014).

Antes de elegir entre un código QR estático o dinámico, es importante comprender sus diferencias y cómo pueden afectar la funcionalidad y la eficacia del código. En la tabla 2, se presenta una comparación entre códigos QR estáticos y dinámicos, que puede ayudar a elegir el tipo adecuado según las necesidades.

Tabla 2

Comparativa Códigos QR Estáticos vs Dinámicos

Códigos QR estáticos	Códigos QR dinámicos
No se pueden editar una vez creados.	Pueden editarse incluso después de ser impresos.
No ofrecen seguimiento del escaneo QR.	Ofrecen seguimiento y análisis del escaneo QR.
No pueden utilizarse para el retargeting en línea.	Pueden reorientar a los usuarios en línea.
Tienen una URL larga y complicada. Tardan más en escanearse.	Tienen una URL corta y limpia. Tardan menos en escanearse.
No pueden ofrecer diferentes campañas.	Ofrecen diferentes campañas en función de un calendario establecido.

Nota. (Beaconstac, 2014)

1.2.4 Casos de éxito en la implementación de códigos QR en la localización de mascotas perdidas.

El uso de los códigos QR se ha vuelto cada vez más popular en la vida cotidiana, y se pueden encontrar en una variedad de lugares, desde restaurantes hasta anuncios publicitarios. Sin embargo, no es solo para fines comerciales y publicitarios. Los códigos QR también se han utilizado para ayudar en la localización de mascotas extraviadas en otras ciudades y países.

Dentro del territorio ecuatoriano ya se utiliza esta tecnología y la empresa que lo realiza es Con Patitas, el proceso de ingreso de datos de la mascota lo realiza el propio usuario y luego la placa QR es entregada a domicilio o puede ser recogida en los puntos de entrega que la empresa establece. ConPatitas (2017) menciona que entregan las placas QR de manera gratuita y asegura que “las posibilidades de que regrese a casa aumentan drásticamente a un 97% en 24 horas”.

En Latinoamérica en la ciudad de Los Ángeles en Chile, se utiliza este sistema de manera que se fabrican banditas en vinilo con una instrucción sencilla y el código QR impreso en material resistente a rayaduras y agua. Esta manera de aplicar los códigos QR se considera buena en relación calidad – precio ya que el costo de estas banditas está en \$2000 pesos chilenos que al cambio se traduce en \$2.45 dólares estadounidenses (CuiVet, 2022).

ConnectedLife Pets es una chapa o placa que está fabricada en aluminio y lleva impreso el código QR, al ser aluminio es un material resistente, aunque las rayaduras pueden dejar ilegible el código. ConnectedLife (2020) asegura que se “ha encontrado 1.600 perros y gatos perdidos en los últimos 6 meses”. La aplicación de este método es llevada en España y el costo del uso de este servicio es desde 17.95 euros al año, lo que en dólares estadounidenses son \$19.80.

Dentro del territorio estadounidense existe la marca Dynotag y utiliza los códigos QR no solo para la identificación y localización de mascotas extraviadas, sino también para identificar personas y objetos de la misma manera (Dynotag, 2011). Para las mascotas se utilizan placas de material plástico y con revestimiento duradero. Esta alternativa ofrece características premium, Gadgetbox (2011) explica que “estas etiquetas incluyen personalización adicional, más almacenamiento, números PIN y la capacidad de recibir una notificación cuando alguien realmente lee la etiqueta”.

En conclusión, el uso de códigos QR en la localización de mascotas perdidas es una herramienta eficaz para reunir a los dueños con sus mascotas. Empresas como ConnectedLife, CuiVet y Dynotag han desarrollado diferentes sistemas y materiales para vincular los datos del dueño de la mascota con un código QR, ofreciendo distintas características y precios para adaptarse a las necesidades de los propietarios, mostrando, así como la tecnología QR puede tener un impacto positivo en la vida cotidiana.

1.3 Norma ISO/IEC 18004:2015

La norma ISO/IEC 18004:2015 es un documento creado para normalizar y crear un estándar en la creación y uso de los códigos QR. Según International Organization for Standardization (ISO, 2015) esta norma:

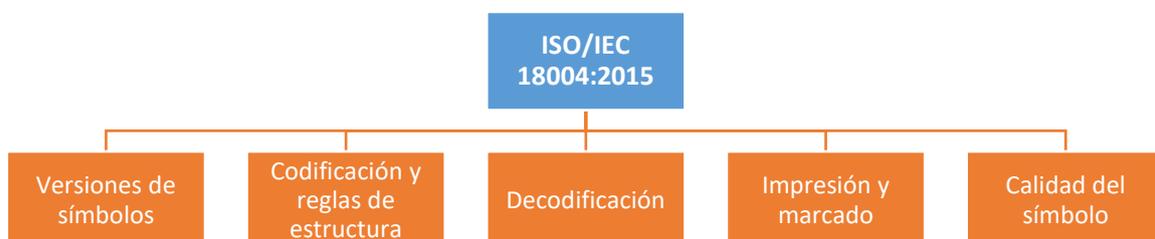
Define los requisitos para la simbología conocida como Código QR y especifica las características de la simbología del Código QR, los métodos de codificación, los formatos de símbolo, las características dimensionales, las reglas de corrección de errores, el algoritmo de decodificación de referencia, los requisitos de calidad de producción y más parámetros.

De acuerdo con la definición anterior, se puede decir que la norma ISO/IEC 18004 del año 2015 es el estándar internacional para la regulación y establecimiento de requisitos para la correcta codificación de información de los códigos QR.

Esta norma fue introducida por primera vez en el año 2000 en su primera versión, luego tuvo su segunda versión en 2006 y actualmente se trabaja con la 3ra versión del 2015 en la cual se han añadido algunas actualizaciones para mejorar la eficacia y la seguridad de los códigos con respecto a la norma del 2006 la cual contaba con información desactualizada. A continuación, se ilustra la estructura de la norma ISO 18004, con el fin de facilitar su comprensión.

Figura 5

Estructura de la Norma ISO/IEC 18004:2015



Nota. Datos extraídos de (ISO, 2015).

En el desarrollo del Capítulo 2, se enfocará en la calidad del símbolo de los códigos QR utilizados en la aplicación web. Se seguirá la metodología establecida en la norma ISO/IEC 18004, definiendo los parámetros y criterios necesarios para una correcta evaluación y análisis.

También, se utilizará la norma ISO/IEC 15415:2011 como material de apoyo para definir los parámetros de calidad y la metodología para las pruebas de calidad de los símbolos bidimensionales. Esta norma se utiliza comúnmente para evaluar la calidad de los códigos de barras bidimensionales, por lo que su aplicación resulta útil para asegurar la calidad de los códigos QR utilizados en la aplicación (ISO, 2011).

1.3.1 Objetivo de la Norma ISO/IEC 18004:2015

Las normas y estándares que se usan en la actualidad son fundamentales para garantizar la calidad y la fiabilidad de los productos y/o servicios que se ofrecen en el mercado. Cada sector tiene sus propias normas y regulaciones que son necesarias para un correcto funcionamiento (Ramírez, 2022).

La norma ISO/IEC 18004:2015 ha ganado popularidad recientemente debido al aumento en el uso de códigos QR en diversos sectores. Esta norma se utiliza para establecer regulaciones que garantizan la calidad y confiabilidad de los códigos QR, lo que puede mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia de las aplicaciones que los utilizan.

El objetivo de esta norma es establecer los requisitos necesarios para la creación y uso de los códigos QR. En este sentido ISO (2015) establece las características que deben cumplir los códigos QR:

- Formatos y métodos de codificación de datos
- Dimensiones
- Reglas para corregir errores
- Algoritmo de decodificación de referencia
- Parámetros de aplicación

Asimismo, se establecen los requisitos de calidad necesarios para garantizar la producción adecuada de los códigos QR y su correcto funcionamiento en diferentes contextos y aplicaciones (Internacional Organization for Standardization [ISO], 2015).

1.3.2 Requerimientos de los códigos QR según la Norma ISO/IEC 18004:2015

La Norma ISO/IEC 18004:2015 establece los requisitos para la creación y lectura de códigos QR, esta norma garantiza que los códigos sean legibles y confiables, para lo cual se establecen requisitos específicos que deben ser seguidos correctamente y garantizar la calidad y la eficacia de los códigos QR en su uso.

En este sentido, es importante comprender los requerimientos que deben cumplir los códigos QR para asegurar su correcta creación y lectura. En la tabla 3 se presenta una visión general de los pasos establecidos por ISO (2015) y que deben ser seguidos adecuadamente para garantizar la legibilidad y confiabilidad de los códigos QR:

Tabla 3

Pasos para Convertir Datos de Entrada en Símbolo QR

Requerimiento	Descripción
Análisis de datos	Analiza el flujo de datos de entrada e identifica la variedad de caracteres diferentes que se van a codificar.
Codificación de datos	Convierte los caracteres de datos en flujo de bits.
Codificación de corrección de errores	Divide la secuencia de palabras clave en el número requerido de bloques para permitir que los algoritmos de corrección de errores sean procesados.
Estructura del mensaje final	Intercala las palabras de código de datos y corrección de errores de cada bloque y agrega bits según sea necesario.
Colocación del módulo en matriz	Coloca los módulos de palabras clave en la matriz junto con el patrón de búsqueda, los separadores, el patrón de tiempo y alineación.
Enmascaramiento de datos	Aplica los patrones de enmascaramiento de datos a la región de codificación del símbolo. Minimiza la aparición de patrones no deseados.

Información de formato y versión	Genera la información de formato, de versión y completa el símbolo.
----------------------------------	---

Nota. Datos extraídos de (ISO, 2015).

1.3.3 Beneficios del uso de la Norma ISO/IEC 18004:2015 en la localización de mascotas perdidas.

El uso de la Norma ISO/IEC 18004:2015 en la localización de mascotas perdidas puede proporcionar varios beneficios significativos. Esta norma establece los requisitos de calidad y desempeño para la creación y lectura de códigos QR, asegurando su fiabilidad y legibilidad en diferentes contextos (Spinelli & Dreizzen, 2021).

Al aplicar esta norma en el desarrollo de un módulo web para la localización de mascotas perdidas, se puede mejorar la eficacia y precisión de la gestión de información, facilitando la localización de mascotas extraviadas y su posterior reunión con sus dueños.

En primer lugar, esta norma asegura que los códigos QR sean legibles y confiables en diferentes contextos, lo que garantiza que la información contenida en ellos sea fácilmente accesible y comprensible (Spinelli & Dreizzen, 2021). Además, establece requisitos de calidad y desempeño para la creación y lectura de códigos QR, lo que minimiza los errores de lectura y aumenta la precisión de la información.

Al aplicar esta norma en el desarrollo de un módulo web para la localización de mascotas perdidas, se puede mejorar la eficacia y precisión de la gestión de información. La implementación de códigos QR basados en esta norma permite la identificación rápida y precisa de una mascota extraviada.

1.4 Metodología de desarrollo ágil SCRUM

La metodología SCRUM es una forma de trabajar en equipo para desarrollar proyectos de software, aquí el trabajo de planificación se divide por periodos de tiempo y permite que sea más flexible. En palabras de Martins (2022) esta metodología “proporciona un plan de valores, roles y pautas para ayudar a tu equipo a concentrarse en la iteración y la mejora continua en proyectos complejos”, por lo que es muy popular en la actualidad.

En esta metodología permite realizar entregas parciales del proyecto final, y da prioridad a las características principales y que tienen más peso. Es muy útil en proyectos en entornos complejos donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, y donde se

necesita ser innovador, competitivo, flexible y productivo. También puede ayudar a resolver problemas como entregas tardías, costos elevados y baja calidad (proyectosAgiles, 2010).

Dentro de los proyectos que no están utilizando ninguna metodología para el desarrollo, SCRUM es una buena opción, la metodología es apta para la mayoría de los proyectos y relativamente simple, aunque Dimes (2015) menciona que “Scrum es realmente fácil de entender, pero puede tomar algunos años antes de dominarlo”.

1.4.1 Roles en SCRUM

En Scrum se utilizan 3 roles principales los cuales son el Product Owner, el Scrum Master y el Equipo de Desarrollo, cada uno tiene sus propias responsabilidades y tareas dentro del proceso de desarrollo del proyecto.

El Product Owner (PO) es la persona encargada de maximizar el retorno de inversión de un producto. En otras palabras, es quien determina qué características son más importantes para el éxito del producto y en qué orden deben desarrollarse. Para ello, el PO trabaja de cerca con los interesados en el proyecto y con los usuarios del producto, En algunas ocasiones, el PO y el cliente pueden ser la misma persona, pero en otros casos, el cliente puede ser un gran número de personas con diferentes necesidades (Deemer et al., 2009).

El Scrum Master (SM) es el responsable de asegurar que el equipo de desarrollo siga las reglas y prácticas de SCRUM. El papel de un Scrum Master es actuar como un coach y facilitador en un equipo. Su función principal es ayudar al equipo a mantener el enfoque en los objetivos del proyecto, eliminar los obstáculos que puedan aparecer y también se encarga de fomentar la comunicación y la resolución de problemas para que el equipo pueda entregar el máximo valor al cliente (Roche, 2021).

Para lograr esto, un buen Scrum Master debe asegurarse de que todos los miembros del equipo comprendan y apliquen correctamente la metodología, tengan los recursos necesarios, se comuniquen de manera efectiva y estén protegidos de las distracciones y las interrupciones (Roche, 2021).

El Equipo de Desarrollo es el grupo que desarrolla el producto. Este equipo es multifuncional, lo que significa que cada miembro tiene habilidades diferentes y complementarias que son necesarias para el éxito del proyecto. Hay una cierta analogía con respecto a un equipo de desarrollo en Scrum:

En el mundo de Scrum, al equipo se le conoce como “Cerdos” y a todos los demás como “Gallinas” (que viene de un chiste sobre un cerdo y una gallina que están hablando sobre abrir un restaurante llamado “Huevos con jamón”, y el cerdo no lo ve claro porque “él estaría verdaderamente comprometido, pero la gallina solo estaría implicada”). (Deemer et al., 2009)

El equipo es responsable de comprometerse con las tareas y decidir cómo cumplir con ellas de la mejor manera posible. También es importante destacar que cuando los proyectos son más grandes, pueden organizarse varios equipos Scrum (Deemer et al., 2009).

Los roles en SCRUM son fundamentales para el éxito del proyecto, y cada uno de ellos tiene un conjunto de responsabilidades específicas que deben ser cumplidas de manera efectiva, en la tabla 3 se presenta un cuadro con un resumen de cada rol.

Tabla 4

Roles en Scrum

Rol	Competencia
Product Owner	El PO representa a quien tiene un interés en el proyecto y el producto resultante. Sus principales responsabilidades son: definir los requerimientos del producto a desarrollar durante el proyecto, ajustar los requerimientos y prioridades a lo largo de todo el proyecto, aceptar o rechazar el producto de software.
Scrum Master	El SM es el líder que facilita el trabajo. Es responsable del proceso de Scrum, de ser necesario enseñándolo a cada uno de los involucrados en el proyecto. Se asegura de que cada uno sigue las reglas y prácticas de Scrum. Sus principales responsabilidades son conducir la reunión Daily Scrum (DS), conocer el estado de las tareas, identificar barrera y dependencias que impidan el flujo de Scrum y observar y resolver conflictos personales.

Scrum Team	El Equipo es interdisciplinario y con 7±2 integrantes que son los encargados de conocer cómo convertir los requerimientos en un incremento de la funcionalidad y de desarrollar dicho incremento.
------------	---

Nota. (Pasini et al., 2013)

1.4.2 Eventos en SCRUM

Los eventos en Scrum son las reuniones que se planifican regularmente y se realizan durante el desarrollo. Estos eventos permiten a los miembros del equipo trabajar juntos, realizar revisiones del progreso y asegurarse de que están yendo por buen camino. A continuación, se detallan cada uno de los eventos en Scrum.

La planificación del Sprint puede dividirse en dos reuniones, en la primera el Product Owner y el Equipo revisan los elementos de alta prioridad de la Pila de Producto y discuten los objetivos y contexto de dichos elementos para que el Equipo se haga una idea de lo que quiere el PO. En la segunda parte, el Equipo selecciona los elementos de la Pila de Producto a los que se comprometen para el Sprint, comenzando por los de mayor prioridad (Deemer et al., 2009).

Una de las partes más importantes es el Scrum Diario, Deemer et al., (2009) lo define como “una reunión corta (15 minutos o menos) que se celebra todos los días a una hora prefijada” y es obligatorio que se encuentren todos los integrantes del equipo. El objetivo es evaluar el progreso del equipo durante el Sprint y sincronizar las actividades para crear un plan para las próximas 24 horas (Nimble, 2015).

La revisión del Sprint es una reunión que se lleva a cabo al final del Sprint, aquí el equipo presenta el trabajo que ha finalizado para su revisión. Esta reunión es una oportunidad para que el equipo muestre el trabajo terminado a los demás y durante esta revisión se pueden realizar inspecciones y aportaciones del trabajo presentado (Martins, 2022).

Como actividad final se encuentra la retrospectiva del Sprint y esta actividad se usa para evaluar el proceso y reflexionar sobre cómo se puede mejorar en el futuro (Martins, 2022). Para esta práctica Deemer et al., (2009) recomienda que el facilitador sea alguien externo al

proyecto y neutral para facilitar la reunión. El equipo debe acordar los cambios que se realizarán en el siguiente Sprint.

Una manera de agilizar la retrospectiva se puede usar una tabla con dos columnas: “Qué fue bien” y “Qué se podría mejorar”. Al final de la Retrospectiva, el equipo etiqueta los elementos con una "C", una "E" o una "U" dependiendo de si es causado por Scrum, expuesto por Scrum o no está relacionado con Scrum (Deemer et al., 2009).

Para facilitar la información de los eventos en Scrum se presenta una breve descripción de cada uno en la tabla 4.

Tabla 5

Eventos en Scrum

Evento	Descripción
Planificación del Sprint	Tiene como objetivo definir el qué y cómo se hará durante el Sprint. Se lleva a cabo al inicio de cada Sprint y se enfoca en el Product Backlog para establecer las etapas y plazos a seguir.
Scrum Diario	El objetivo es evaluar el progreso y planificar las próximas 24 horas. Se realiza diariamente durante el Sprint y se responden tres preguntas: ¿Qué hice ayer? ¿Qué voy a hacer hoy? ¿Qué ayuda necesito? El Scrum Master debe resolver los obstáculos que surjan durante la reunión.
Revisión del Sprint	La revisión del sprint tiene como objetivo mostrar el trabajo completado en relación con el backlog del producto y presentar el avance tangible del producto al cliente para futuras entregas.
Retrospectiva del Sprint	Tiene como objetivo identificar mejoras en el proceso de desarrollo a partir de los objetivos cumplidos en el sprint anterior, anotando tanto lo positivo como lo negativo.

A partir de ello, se genera un plan para implementar mejoras en el siguiente Sprint.

Nota. Datos extraídos de (Nimble, 2015)

1.4.3 Artefactos en SCRUM

Dentro de la metodología Scrum se encuentran ciertos documentos y herramientas que se utilizan para ayudar a gestionar el proceso de desarrollo y mantener un cierto registro del proyecto. Los artefactos son elementos clave que ayudan a resolver problemas en el proceso. Hay tres artefactos principales que definen Scrum: el Product Backlog, el Sprint Backlog y el Incremento del producto (Martins, 2022).

El Product Backlog es un documento de gran importancia para el proyecto, el cual describe de manera general los requisitos funcionales y no funcionales del producto. Quien se encarga del Product Backlog es el Product Owner. Este artefacto va evolucionando con el producto a medida que se van agregando nuevas funcionalidades, características y también se priorizan las diferentes tareas a realizar en función de su importancia para el proyecto (Pasini et al., 2013).

Es importante que el equipo actualice y reordene el trabajo con frecuencia dependiendo de los requisitos del proyecto obtenidos de los clientes (Martins, 2022). Para tener una idea de acorde a qué debe rondar la información incluida en el Product Backlog, Nimble (2015) propone que “el objetivo es que el propietario del producto responda a la pregunta ¿Qué hay que hacer?”, y una vez se responda esa pregunta se elabora una lista con las necesidades.

El artefacto que se encarga de organizar las tareas dentro del Sprint es el Sprint Backlog. Este artefacto se crea al comienzo de cada Sprint e incluye los elementos del Product Backlog y una lista de tareas que el equipo necesita completar para cumplir con los objetivos establecidos. Se actualiza a lo largo de la Sprint a medida que se aprende más y debe tener suficientes detalles para que los desarrolladores puedan inspeccionar su progreso en la reunión diaria de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020).

El incremento de producto es un objetivo clave en Scrum. Nimble (2015) define al incremento como “la suma de todas las tareas, casos de uso, historias de usuario, backlogs

de producto y cualquier elemento que se haya desarrollado durante el sprint y que se pondrá a disposición del usuario final en forma de Software”.

Cada incremento es aditivo a todos los incrementos anteriores y completamente verificado, garantizando que todos los incrementos funcionen juntos. Los incrementos se presentan en la revisión del Sprint, aunque también pueden entregarse a las partes interesadas antes del final del Sprint (Schwaber & Sutherland, 2020).

CAPÍTULO 2

Desarrollo del proyecto

2.1 Planificación del proyecto

En la planificación del proyecto se presentan los documentos necesarios que indica la metodología Scrum como son los roles, requisitos, product backlog, historias de usuario y sprints.

2.1.1. Identificación de Roles

La asignación de roles es una parte fundamental de la planificación de cualquier proyecto, se cuenta con 3 roles los cuales han sido asignados y se presentan en la tabla 6.

Tabla 6

Asignación de Roles

Rol	Responsable	Descripción
Product Owner	Dr. Tito Mendoza	El dueño del producto, quien indica las funciones que debe tener el proyecto.
Scrum Master	Jorge Luna	El responsable del todo el proceso de Scrum asegurándose que se cumplan todos los requisitos de acuerdo con la metodología.
Scrum Team	Jorge Luna	Se encarga de cumplir con las funciones y desarrollo del proyecto.

Nota. Elaboración propia

2.1.2. Levantamiento de requerimientos

Esta es la primera fase del desarrollo del proyecto, aquí se establece una reunión con el Product Owner, la reunión tiene la finalidad de obtener todas las funcionalidades que deberá

tener el producto final y estas funciones son tomadas como requerimientos (Rondón Suárez, 2019). En la tabla 7 se detalla los requerimientos del producto.

Tabla 7

Levantamiento de Requerimientos

ID	Como	Quiero
RE-01	Administrador	Acceder al sistema mediante un usuario y contraseña.
RE-02	Administrador	Ingresar datos de una nueva mascota.
RE-03	Administrador	Ingresar datos del dueño de la mascota.
RE-04	Administrador	Visualizar todas las mascotas ingresadas.
RE-05	Administrador	Poder crear un código QR para cada mascota.
RE-06	Administrador	Editar la información de las mascotas y sus dueños.
RE-07	Administrador	Eliminar la información de una mascota o dueño.
RE-08	Administrador	Las mascotas eliminadas sean enviadas a una papelera.
RE-09	Administrador	Ingresar varias mascotas a un mismo dueño.
RE-10	Administrador	Verificar si una mascota ha sido encontrada.
RE-11	Administrador	Recibir la ubicación de donde fue escaneado el código.
RE-12	Usuario	Poder leer el código QR.
RE-13	Usuario	Ver la información del dueño de la mascota.

RE-14	Usuario	Enviar un mensaje de donde se encuentra la mascota.
-------	---------	---

Nota. Elaboración propia

2.1.3. Product Backlog

En el desarrollo del Product Backlog se utiliza los requerimientos que estableció el cliente, los requerimientos se designan de manera detallada como historias de usuario, también se indica la prioridad, el esfuerzo, la descripción y el sprint al que pertenece. Estos elementos se presentan en la tabla 9.

Para el cálculo de la estimación del esfuerzo para cada historia de usuario se utiliza la técnica de T-shirt Sizing. Esta técnica ayuda a estimar cuánto tiempo toma realizar cada una de las actividades. Consiste en utilizar tallas de camisetas las cuales significan un rango de tiempo definidos por el equipo de desarrollo (Martins, 2021). Las tallas y tiempos se indican en la tabla 8.

Tabla 8

Estimación de Esfuerzo T-Shirt Sizing

Estimación de esfuerzo (días)	Talla de camiseta
1-3	S
3-7	M
7-10	L

Nota. Elaboración propia.

Tabla 9

Product Backlog

ID	Historia de usuario	Prioridad	Esfuerzo	Descripción
HU-01	Ingreso al sistema.	Media	S	El sistema debe permitir ingresar con credenciales.

HU-02	Registro de usuario.	Media	S	El sistema debe permitir crear usuarios.
HU-03	Registro de mascota.	Alta	M	El administrador puede ingresar información de mascotas.
HU-04	Gestión de registros.	Alta	L	El administrador puede revisar, actualizar y eliminar los registros de mascotas y dueños
HU-05	Generar código QR.	Alta	L	El sistema debe generar códigos QR y asignar a cada mascota.
HU-06	Lectura de código QR.	Alta	M	El código QR debe tener la capacidad de ser escaneado y redirigir a la página de información de la mascota.
HU07	Mostrar información de mascota y dueño.	Alta	M	Al ser escaneado el código, el sistema debe mostrar la información de cada mascota y los datos de contacto del dueño.
HU-08	Registrar fechas de vacunación.	Alta	M	El administrador puede registrar las fechas de vacunación y asignar una fecha próxima.
HU-09	Ver fecha vacunación.	Alta	L	El usuario puede ver la fecha de la última vacuna de su mascota.
HU-10	Imprimir código QR.	Alta	M	El administrador puede ver e imprimir el código QR.
HU-11	Enviar la ubicación de escaneo.	Alta	L	El sistema debe enviar la ubicación de donde fue escaneado el código QR.
HU-12	Verificar historial de código QR.	Media	M	El sistema almacenará el historial si es que un código QR fue escaneado.

HU-13	Visualizar QR.	Baja	M	El usuario puede ver e imprimir el código QR de su mascota.
HU-14	Actualización de datos.	Media	S	El usuario puede actualizar sus datos.

Nota. Elaboración propia

2.1.4. Historias de usuario

Las historias de usuario son una herramienta que permiten organizar la información de los requisitos que tiene el usuario y las actividades que se van a realizar, resumen lo oral y lo escrito en forma de tarjetas y reduce también el número de documentos (Menzinsky et al., 2022).

En el contexto de este proyecto se presentan a continuación de manera detallada las historias de usuario presentadas en la tabla 9.

Tabla 10

Historia de usuario 1 HU-01

Historia de usuario	
Código: HU-01	Nombre historia: Ingreso al sistema
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Media	Esfuerzo: S
Descripción:	
Como administrador	
Puedo ingresar al sistema mediante credenciales (usuario y contraseña)	
Para acceder a las funcionalidades del módulo.	
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> – Dado que abra el link del módulo – Cuando introduzca las credenciales correctas de acceso – Entonces el sistema me permitirá el acceso a la página principal – Dado que abra el link del módulo – Cuando introduzca credenciales erróneas de acceso – Entonces el sistema no me permitirá el acceso y me dará un aviso 	
Detalles:	
<ul style="list-style-type: none"> – Cuando se introduzca incorrectamente la contraseña 3 veces, se bloqueará el usuario. – Se puede recuperar la contraseña si es que se ha olvidado. 	

Nota. Elaboración propia

Tabla 11

Historia de usuario 2 HU-02

Historia de usuario	
Código: HU-02	Nombre historia: Registro de usuario
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Media	Esfuerzo: S
Descripción: Como usuario Puedo crear una cuenta Para poder acceder al sistema	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">– Dado que quiera crear una cuenta– Cuando ingrese la información personal– Entonces la información será guardada en la base de datos y la cuenta será creada	
Detalles: <ul style="list-style-type: none">– El sistema mostrará un formulario– Los campos de ingreso deben estar correctamente validados.– El sistema pedirá una reconfirmación antes de guardar los datos.– Se puede cancelar la operación en cualquier momento.– Los datos serán guardados en la base de datos.	

Nota. Elaboración propia

Tabla 12

Historia de usuario 3 HU-03

Historia de usuario	
Código: HU-03	Nombre historia: Registro de mascota
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: M
Descripción: Como administrador Puedo ingresar datos de nuevas mascotas al sistema mediante un formulario Para que la información sea guardada en la base de datos.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">– Dado que quiera añadir una nueva mascota, el sistema me mostrará un formulario– Cuando ingrese la información de la mascota	

- **Entonces** la información será guardada en la base de datos

Detalles:

- El sistema debe mostrar un formulario para que el administrador ingrese los datos.
- Todos los casilleros de ingreso de datos deben estar correctamente validados.
- Existe un paso de confirmación antes de guardar la información.
- Se puede cancelar la operación en cualquier momento.
- Una mascota debe pertenecer a un solo dueño.

Nota. Elaboración propia

Tabla 13

Historia de usuario 4 HU-04

Historia de usuario	
Código: HU-04	Nombre historia: Gestión de registros
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: L
Descripción:	
Como administrador	
Puedo gestionar las mascotas y dueños registrados en el sistema	
Para mantener actualizado los datos y realizar cambios cuando sea necesario	
Criterios de aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> – Dado que quiera hacer algún cambio en los registros – Cuando actualice o elimine alguna mascota o dueño – Entonces se actualizará la base de datos 	
Detalles:	
<ul style="list-style-type: none"> – Debe existir un botón para actualizar, eliminar, realizar búsquedas y filtrar. – Se puede editar cada uno de los campos. – Los registros no son eliminados, son enviados a una papelera. – Existirá una página para actualizar datos y papelera. – Los registros dentro de una papelera pueden ser recuperados. – Se debe confirmar antes de eliminar un registro. – Los registros de mascotas y dueños se mostrarán en diferentes páginas. – El sistema desplegará los registros en forma de una tabla con el nombre de la mascota o dueño. – Se podrá abrir cada registro para mostrar la información completa. – Dentro de la vista completa de cada mascota o dueño se encontrará una lista de botones con más funcionalidades. 	

Nota. Elaboración propia

Tabla 14

Historia de usuario 5 HU-05

Historia de usuario	
Código: HU-05	Nombre historia: Generar código QR
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: L
Descripción: Como administrador Puedo generar códigos QR únicos Para cada mascota registrada	
Criterios de aceptación	
<ul style="list-style-type: none">– Dado que quiera ingresar una nueva mascota– Cuando termine el proceso de registro– Entonces el sistema genera un código QR	
Detalles:	
<ul style="list-style-type: none">– El código QR se genera automáticamente cuando una mascota es registrada.– Una mascota tiene un código QR único.– El código debe ser legible.	

Nota. Elaboración propia

Tabla 15

Historia de usuario 6 HU-06

Historia de usuario	
Código: HU-06	Nombre historia: Lectura de código QR
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: M
Descripción: Como usuario Puedo escanear un código QR asociado a una mascota usando la cámara del celular Para contribuir en la búsqueda del dueño de una mascota extraviada	
Criterios de aceptación	
<ul style="list-style-type: none">– Dado que encuentre una mascota extraviada– Cuando quiera ayudarla a regresar a casa– Entonces puedo escanear el código QR	

Detalles:

- El código QR debe ser único.
 - Debe ser legible y escaneable.
 - Se debe redirigir a la respectiva página de información de la mascota al ser escaneado.
-

Nota. Elaboración propia

Tabla 16

Historia de usuario 7 HU-07

Historia de usuario	
Código: HU-07	Nombre historia: Mostrar información de mascota y dueño
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: M
Descripción:	
Como usuario	
Puedo acceder y visualizar la información detallada de una mascota perdida, así como los datos de contacto del dueño	
Para facilitar la comunicación con el dueño de la mascota	
Criterios de aceptación:	
- Dado que quiera obtener información de la mascota o su dueño	
- Cuando escanee el código QR	
- Entonces se mostrará la página de información de la mascota	
Detalles:	
- La página de información debe ser creada cuando se registra una mascota.	
- Debe existir una página única de información para cada mascota.	
- La información mostrada será la necesaria para conocer a la mascota y la información de contacto del dueño como el nombre y número de teléfono.	
- Tendrá una opción para mandar un mensaje por whatsapp al dueño de la mascota.	

Nota. Elaboración propia

Tabla 17

Historia de usuario 8 HU-08

Historia de usuario	
Código: HU-08	Nombre historia: Registrar fechas vacunación
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: M

Descripción:

Como administrador

Puedo registrar una fecha de vacunación y programar una nueva

Para realizar un seguimiento de la salud de la mascota

Criterios de aceptación

- **Dado que** la mascota haya sido vacunada o necesite una nueva vacuna
 - **Cuando** registre una fecha de vacunación
 - **Entonces** se añadirá a la base de datos
-

Detalles:

- Se mostrará un formulario para registrar una nueva fecha.
 - Los registros se mostrarán tanto al administrador como al dueño de la mascota.
 - Se notificará por correo o mensaje al dueño de la mascota.
-

Nota. Elaboración propia

Tabla 18

Historia de usuario 9 HU-09

Historia de usuario	
Código: HU-09	Nombre historia: Ver fecha de vacunación
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: L
Descripción:	
Como usuario	
Puedo ver el registro de vacunas y la siguiente fecha	
Para mantener un registro de las vacunas de la mascota	
Criterios de aceptación:	
– Dado que necesite conocer el registro de vacunas	
– Cuando ingrese en el sistema como dueño	
– Entonces el sistema mostrará el historial de vacunas y la fecha siguiente	
Detalles:	
– El sistema muestra en forma de lista el historial de vacunas.	
– Se mostrará la siguiente fecha de vacunación.	
– Se va a notificar al dueño de la mascota por mensaje o correo.	

Nota. Elaboración propia

Tabla 19

Historia de usuario 10 HU-10

Historia de usuario

Código: HU-10	Nombre historia: Imprimir código QR
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: M
Descripción:	
Como usuario	
Puedo imprimir los códigos QR	
Para cada mascota registrada	
Criterios de aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> – Dado que quiera imprimir el código generado – Cuando ingrese a la opción de imprimir código – Entonces el sistema genera un PDF con el código QR 	
Detalles:	
<ul style="list-style-type: none"> – El código QR se muestra dentro de un reporte en formato PDF. – El código debe ser legible. – Esta opción estará disponible desde cualquier rol. 	
Nota. Elaboración propia	

Tabla 20

Historia de usuario 11 HU-11

Historia de usuario	
Código: HU-11	Nombre historia: Enviar la ubicación de escaneo
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Alta	Esfuerzo: L
Descripción:	
Como usuario	
Puedo recibir la ubicación y detalles del escaneo del código	
Para mantener un registro de la mascota	
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> – Dado que el código QR haya sido escaneado – Cuando se muestre la información de la mascota – Entonces se enviará la ubicación al dueño y administrador 	
Detalles:	
<ul style="list-style-type: none"> – Al ser escaneado el código QR, el sistema enviará la fecha y hora de cuando el código fue escaneado. – La ubicación será tomada del teléfono en que se escanea el código y será enviada al sistema. – La información será enviada automáticamente al dueño de la mascota y al administrador, en forma de e-mail o SMS. – Habrá la opción de enviar la ubicación por mensaje de whatsapp. – La ubicación debe ser la precisa o la más cercana a donde fue escaneado el código. 	

Nota. Elaboración propia

Tabla 21

Historia de usuario 12 HU-12

Historia de usuario	
Código: HU-12	Nombre historia: Verificar historial de código QR
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Media	Esfuerzo: M
Descripción: Como administrador Puedo verificar el historial de los escaneos de los códigos QR asociados a cada mascota Para realizar un seguimiento del proceso de localización de una mascota extraviada	
Criterios de aceptación	
<ul style="list-style-type: none">– Dado que necesite revisar el historial de un código– Cuando ingrese a la información de una mascota– Entonces se mostrará una lista con el historial del código	
Detalles:	
<ul style="list-style-type: none">– Al seleccionar una mascota específica, se debe acceder a un registro que muestre la fecha y hora en la que el código fue escaneado.– El historial estará dentro de la página de información de la mascota.– El historial será presentado en forma de lista.	

Nota. Elaboración propia

Tabla 22

Historia de usuario 13 HU-13

Historia de usuario	
Código: HU-13	Nombre historia: Visualizar QR
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Baja	Esfuerzo: M
Descripción: Como usuario Puedo visualizar el código QR Para revisarlo o imprimirlo en cualquier momento	
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none">– Dado que necesite imprimir el código QR– Cuando ingrese en la opción de imprimir QR– Entonces el sistema me mostrará un reporte del código QR	

Detalles:

- El sistema muestra el código QR en formato PDF para descargar o imprimir.
 - El código QR debe ser legible
-

Nota. Elaboración propia

Tabla 23

Historia de usuario 14 HU-14

Historia de usuario	
Código: HU-14	Nombre historia: Actualización de datos
Programador responsable: Luna Jorge	
Prioridad: Media	Esfuerzo: S
Descripción: Como usuario Puedo actualizar mis datos desde la configuración Para realizar cambios cuando sean necesarios	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">– Dado que necesite realizar algún cambio en la información– Cuando ingrese en el sistema como dueño– Entonces se mostrará un formulario con los datos que se pueden actualizar	
Detalles: <ul style="list-style-type: none">– El sistema mostrará un formulario– Los campos de ingreso deben estar correctamente validados.– El sistema pedirá una reconfirmación antes de guardar los datos.– Se puede cancelar la operación en cualquier momento.– Los datos serán guardados en la base de datos.	

Nota. Elaboración propia

2.1.5. Sprint Backlog

Dentro del backlog de los Sprints se detallan las actividades o tareas a partir de las historias de usuario, aquí se establecen las estimaciones de horas que tomará realizar cada una de las tareas y por historia de usuario. Finalmente, se asignan las tareas a un sprint.

Tabla 24

Sprint Backlog

Sprint Backlog

Objetivo: Desarrollar un módulo de localización de mascotas perdidas usando códigos QR.

ID HU	ID Tarea	Descripción	Estimación horas	Total horas	Sprint
HU-01	TA-01	Desarrollo de la función de login.	4	27	1
	TA-02	Desarrollo de la API de login.	5		1
	TA-03	Implementación de validación con JWT.	9		1
	TA-04	Diseño interfaz login	5		1
	TA-05	Implementación y validación de la función.	4		1
HU-02	TA-06	Desarrollo de función y API de registro de usuario.	3	15	1
	TA-07	Diseño interfaz y formulario registro de usuarios.	4		1
	TA-08	Implementación de la API en la aplicación.	5		2
	TA-09	Validaciones de registro de usuarios.	3		2
HU-03	TA-10	Desarrollo de función y API de registro de mascotas.	5	26	2
	TA-11	Diseño formulario registro de mascotas.	4		2
	TA-12	Implementación API en aplicación.	5		2
	TA-13	Conexión servicio firebase.	9		2
	TA-14	Validaciones de registro de mascotas.	3		2
HU-04	TA-15	Desarrollo de APIs para actualizar, buscar y eliminar registros.	8	28	3
	TA-16	Desarrollar la lógica para permitir la visualización y actualización de los registros seleccionados.	7		3

	TA-17	Implementar la funcionalidad de búsqueda, actualización y eliminación.	8		3
	TA-18	Realizar pruebas de integración.	5		3
HU-05	TA-19	Implementación de librerías necesarias.	4		3
	TA-20	Diseño de interfaz de generación de QR.	4	20	4
	TA-21	Desarrollo de método de generación de QR.	7		4
	TA-22	Implementación del método en el registro de mascotas.	5		4
HU-06	TA-23	Verificar la legibilidad del código.	3	7	4
	TA-24	Pruebas de lectura.	4		4
HU-07	TA-25	Diseño de interfaz para mostrar la información de una mascota y su dueño.	3		4
	TA-26	Obtener los datos de la mascota y el dueño desde la base de datos según el código QR escaneado.	8		4
	TA-27	Mostrar los detalles de la mascota y los datos de contacto del dueño en la interfaz.	8	25	5
	TA-28	Realizar pruebas de integración para la visualización de la información de mascota y dueño.	6		5
HU-08	TA-29	Desarrollo de APIs para registro de vacunas.	4	19	5
	TA-30	Diseño de formulario de registro de vacunas.	4		5

		Implementación de la lógica para agregar, editar y eliminar fechas de vacunación.	8		5
		Verificación de funcionamiento de asignación de vacunas.	3		5
		Diseño de interfaz para visualización de vacunas.	4		6
HU-09		Implementación de método para visualizar y comprobar las fechas de vacunación.	6	10	6
		Implementación de librería para convertir QR a imagen.	6		6
		Desarrollo de método para almacenar y subir QR a la nube.	8		6
HU-10		Implementar la funcionalidad de impresión del código QR seleccionado.	8	26	6
		Realizar pruebas de integración y de aceptación para asegurar la legibilidad del código.	4		6
		Implementar las librerías necesarias para obtención de ubicación.	5		7
		Utilizar la API de localización del dispositivo para obtener la ubicación del escaneo.	9	26	7
HU-11		Implementar la funcionalidad para enviar la ubicación del escaneo a la base de datos.	8		7
		Realizar pruebas de integración para verificar el	4		7

		correcto envío y visualización de la ubicación del escaneo.			
	TA-43	Diseño de interfaz de historial.	3		7
HU-12	TA-44	Desarrollo de método de obtención de ubicación desde la base de datos.	4	10	7
	TA-45	Implementar funcionalidad a la página web.	3		7
	TA-46	Diseño de una interfaz que permita al usuario visualizar el código QR de su mascota.	5		8
	TA-47	Desarrollo de método para obtener el código de la mascota desde la base de datos.	5		8
HU-13				17	
	TA-48	Mostrar el código QR de manera legible y con la capacidad descarga.	3		8
	TA-49	Realizar pruebas de integración para asegurar la visualización y funcionalidad del código	4		8
	TA-50	Implementación de una página propia para el usuario.	8		8
	TA-51	Diseño de interfaz para que el usuario pueda actualizar sus datos.	5		8
HU-14				20	
	TA-52	Permitir al usuario modificar los datos personales y de las mascotas.	4		8
	TA-53	Actualizar los datos en la base de datos con los cambios realizados.	3		8
			Total Horas: 276		

Nota. Elaboración propia

2.1.6. Planificación de Sprint

La planificación de los Sprints conlleva a establecer el número de Sprints que tendrá el proyecto, en este caso se ha planificado que sean 8 sprints cada uno siendo de una semana de duración con un total de 40 horas por sprint, además de presentar el sprint 0. Se ha asignado fecha de inicio y fin a cada uno de ellos. A continuación, se presenta el cronograma de sprints en la tabla 25.

Tabla 25

Cronograma de Sprints

Sprint	Fecha inicio:	Fecha fin:	Duración (Horas)
Sprint 0	15/05/2023	21/05/2023	40
Sprint 1	22/05/2023	28/05/2023	40
Sprint 2	29/05/2023	04/06/2023	40
Sprint 3	05/06/2023	11/06/2023	40
Sprint 4	12/06/2023	18/06/2023	40
Sprint 5	19/06/2023	25/06/2023	40
Sprint 6	26/06/2023	02/07/2023	40
Sprint 7	03/07/2023	09/07/2023	40
Sprint 8	10/07/2023	16/07/2023	40

Nota. Elaboración propia

Seguidamente se mostrará de manera detallada cada uno de los sprints que se van a desarrollar con sus tareas y tiempo estimado en horas.

El sprint 0 es donde se realizan las actividades previas al desarrollo del proyecto, se utilizará para establecer los requisitos y documentos de Scrum y configurar el entorno de desarrollo.

Tabla 26

Matriz de Planificación - Sprint 0

Sprint 0	
Tarea	Horas

Definir los roles Scrum.	0.5
Reunión con Product Owner y stakeholders.	0.5
Identificar los requisitos del usuario.	1
Crear un Product Backlog desglosando las tareas necesarias.	1.5
Definir las funcionalidades necesarias para el proyecto.	1
Documentar las historias de usuario que se utilizan en el desarrollo de la aplicación.	3
Desarrollar el Sprint Backlog detallando las actividades por cada historia de usuario y designando Sprints.	3
Establecer Sprints semanales asignando actividades y tiempos estimados de desarrollo.	3
Definir la estructura de navegación del módulo web, incluyendo las páginas principales y elementos de navegación.	2
Crear y configurar el entorno de desarrollo local con Laravel y Angular.	3
Crear el repositorio de código en GitHub.	0.5
Diseñar la estructura de la base de datos utilizando MySQL y definir las tablas necesarias.	2
Establecer la conexión del programa con la base de datos.	1
Migrar las tablas desde el backend a la base de datos.	2
Nota. Elaboración propia	

Tabla 27

Matriz de Planificación - Sprint 01

Sprint 1		
ID	Tarea	Horas
TA-01	Desarrollo de la función de login.	4
TA-02	Desarrollo de la API de login.	5
TA-03	Implementación de validación con JWT.	9
TA-04	Diseño interfaz login	5
TA-05	Implementación y validación de la función.	4
TA-06	Desarrollo de función y API de registro de usuario.	3
TA-07	Diseño interfaz y formulario registro de usuarios.	4
Nota. Elaboración propia		

Tabla 28*Matriz de Planificación - Sprint 02*

Sprint 2		
ID	Tarea	Horas
TA-08	Implementación de la API en la aplicación.	2
TA-09	Validaciones de registro de usuarios.	2
TA-10	Desarrollo de función y API de registro de mascotas.	2
TA-11	Diseño formulario registro de mascotas.	2
TA-12	Implementación API en aplicación.	2
TA-13	Conexión servicio firebase.	2
TA-14	Validaciones de registro de mascotas.	2

Nota. Elaboración propia

Tabla 29*Matriz de Planificación - Sprint 03*

Sprint 3		
ID	Tarea	Horas
TA-15	Desarrollo de APIs para actualizar, buscar y eliminar registros.	8
TA-16	Desarrollar la lógica para permitir la visualización y actualización de los registros seleccionados.	7
TA-17	Implementar la funcionalidad de búsqueda, actualización y eliminación.	8
TA-18	Realizar pruebas de integración.	5
TA-19	Implementación de librerías necesarias.	4

Nota. Elaboración propia

Tabla 30*Matriz de Planificación - Sprint 04*

Sprint 4		
ID	Tarea	Horas
TA-20	Diseño de interfaz de generación de QR.	4
TA-21	Desarrollo de método de generación de QR.	7
TA-22	Implementación del método en el registro de mascotas.	5
TA-23	Verificar la legibilidad del código.	3
TA-24	Pruebas de lectura.	4
TA-25	Diseño de interfaz para mostrar la información de una mascota y su dueño.	3
TA-26	Obtener los datos de la mascota y el dueño desde la base de datos según el código QR escaneado.	8

Nota. Elaboración propia

Tabla 31*Matriz de Planificación - Sprint 05*

Sprint 5		
ID	Tarea	Horas
TA-27	Mostrar los detalles de la mascota y los datos de contacto del dueño en la interfaz.	8
TA-28	Realizar pruebas de integración para la visualización de la información de mascota y dueño.	6
TA-29	Desarrollo de APIs para registro de vacunas.	4
TA-30	Diseño de formulario de registro de vacunas.	4
TA-31	Implementación de la lógica para agregar, editar y eliminar fechas de vacunación.	8
TA-32	Verificación de funcionamiento de asignación de vacunas.	3

Nota. Elaboración propia

Tabla 32*Matriz de Planificación - Sprint 06*

Sprint 6		
ID	Tarea	Horas
TA-33	Diseño de interfaz para visualización de vacunas.	4
TA-34	Implementación de método para visualizar y comprobar las fechas de vacunación.	6
TA-35	Implementación de librería para convertir QR a imagen.	6
TA-36	Desarrollo de método para almacenar y subir QR a la nube.	8
TA-37	Implementar la funcionalidad de impresión del código QR seleccionado.	8
TA-38	Realizar pruebas de integración y de aceptación para asegurar la legibilidad del código.	4

Nota. Elaboración propia

Tabla 33*Matriz de Planificación - Sprint 07*

Sprint 7		
ID	Tarea	Horas
TA-39	Implementar las librerías necesarias para obtención de ubicación.	5
TA-40	Utilizar la API de localización del dispositivo para obtener la ubicación del escaneo.	9
TA-41	Implementar la funcionalidad para enviar la ubicación del escaneo a la base de datos.	8
TA-42	Realizar pruebas de integración para verificar el correcto envío y visualización de la ubicación del escaneo.	4
TA-43	Diseño de interfaz de historial.	3
TA-44	Desarrollo de método de obtención de ubicación desde la base de datos.	4
TA-45	Implementar funcionalidad a la página web.	3

Nota. Elaboración propia

Tabla 34

Matriz de Planificación - Sprint 08

Sprint 8		
ID	Tarea	Horas
TA-46	Diseño de una interfaz que permita al usuario visualizar el código QR de su mascota.	5
TA-47	Desarrollo de método para obtener el código de la mascota desde la base de datos.	5
TA-48	Mostrar el código QR de manera legible y con la capacidad de descarga.	3
TA-49	Realizar pruebas de integración para asegurar la visualización y funcionalidad del código	4
TA-50	Implementación de una página propia para el usuario.	8
TA-51	Diseño de interfaz para que el usuario pueda actualizar sus datos.	5
TA-52	Permitir al usuario modificar los datos personales y de las mascotas.	4
TA-53	Actualizar los datos en la base de datos con los cambios realizados.	3

Nota. Elaboración propia

2.2 Arquitectura del Proyecto.

La arquitectura es una parte fundamental para el desarrollo del proyecto, este sistema web se estructurará siguiendo un enfoque en el que se utiliza Laravel como framework para el backend y Angular para el frontend.

Para la capa del backend, se utiliza el framework Laravel y el lenguaje de programación php, el cual utiliza una arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) en el cual el modelo es el que se encarga de gestionar las interacciones con la base de datos, los controladores se encargan de manejar la lógica de las funciones y procesar las solicitudes tanto entrantes como salientes. Se crean rutas de APIs para cada función de los controladores y que se

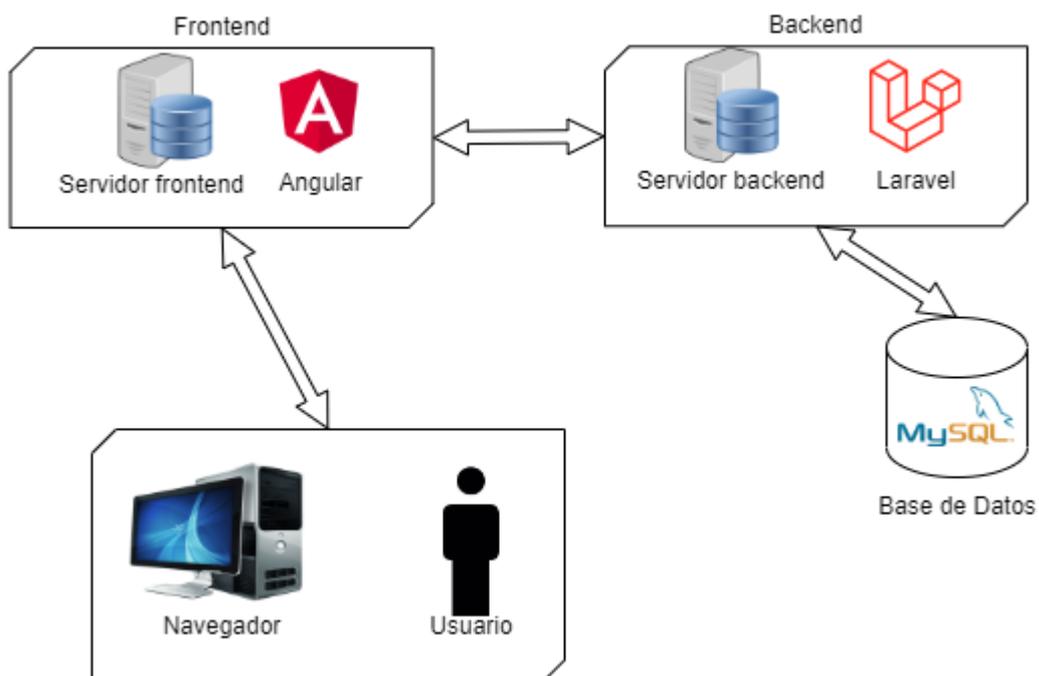
utilizarán posteriormente para manejar el frontend. Las vistas proporcionadas por Laravel no se utilizan en este proyecto y son reemplazadas con el uso de un proyecto para frontend.

En cuanto al frontend, Angular se utilizará para construir una arquitectura basada en componentes, lo que permitirá una organización modular de la interfaz. Los componentes de Angular interactuarán con el backend a través de servicios REST para recibir y enviar datos al servidor. Además, se aprovecharán las capacidades de enrutamiento de Angular para establecer diferentes rutas y vistas en la página web.

Para la persistencia y almacenamiento de imágenes, se utilizarán servicios externos como Railway para gestionar la base de datos MySQL y el alojamiento tanto de backend como de frontend también se utiliza Firebase para el almacenamiento de imágenes en la nube. Estos servicios se integran fácilmente con Laravel y Angular, brindando una solución confiable para el manejo de datos y archivos.

Figura 6

Arquitectura del Proyecto



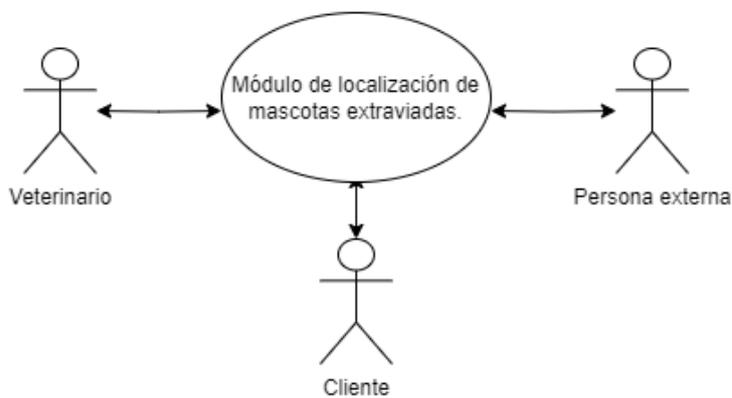
Nota. Elaboración propia

2.2.1. Diagrama de Casos de Uso

Para poder mostrar las funciones o actividades que realiza cada actor dentro del sistema se utilizará el diagrama de casos de uso con el cual se muestra a cada uno de los actores implicados en todo el proceso (Gutierrez, 2011). También se acompaña con las respectivas tablas de casos de uso que servirán para explicar de forma más detallada el flujo que tiene cada caso/

Figura 7

Diagrama Casos de Uso - Actores



Nota. Elaboración propia

Figura 8

Diagrama Casos de Uso - Veterinario



Nota. Elaboración propia

Tabla 35

Caso de Uso - Registrar Cliente

Caso de Uso: Registrar cliente
Id: 01
Breve descripción: El administrador registra un nuevo cliente
Autores Primarios: Administrador
Precondiciones: El administrador debe estar autenticado. El administrador debe conocer los datos del cliente.
Flujo Principal: El administrador accede a la página de registro de cliente. Se deben ingresar los datos del cliente. Se debe ingresar datos válidos de número de teléfono y correo electrónico.

Comprueba de que el la cédula ingresada no existe en el sistema.

Si todos los datos son correctos

Se registra el nuevo cliente.

Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 36

Caso de Uso - Registrar Mascota

Caso de Uso: Registrar mascota

Id: 02

Breve descripción: El administrador registra una nueva mascota.

Autores Primarios: Administrador

Precondiciones:

El administrador debe estar autenticado.

Debe existir un cliente registrado.

Se debe conocer los datos de la mascota.

Flujo Principal:

El administrador accede a la página de registro de mascotas.

Se ingresan los datos de la mascota.

Se debe seleccionar un cliente existente.

Si el cliente no existe

Se debe registrarlo en la página de registro de clientes.

Si todos los datos son correctos

Se registra la nueva mascota

Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 37

Caso de Uso - Programar Vacuna

Caso de Uso: Programar vacuna

Id: 03

Breve descripción: El administrador puede asignar vacunas a mascotas.

Autores Primarios: Administrador

Precondiciones:

El administrador debe estar autenticado.

Debe existir una mascota registrada.

Flujo Principal:

El administrador accede a la página de información de la mascota.

Ingresar al formulario de agregar vacuna.

Si la vacuna ya fue puesta:

 Se selecciona la fecha de cuando fue puesta la vacuna.

Si se planea programar una vacuna:

 Se selecciona una fecha de cuando será puesta la vacuna.

Guardar información.

Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 38

Caso de Uso - Recuperar Clientes y Mascotas Eliminadas

Caso de Uso: Recuperar clientes y mascotas eliminadas

Id: 04

Breve descripción: El administrador puede recuperar clientes o mascotas eliminados.

Autores Primarios: Administrador

Precondiciones:

El administrador debe estar autenticado.

Debe haber un cliente registrado.

Debe haber una mascota registrada.

El cliente o las mascota deben haber sido eliminados por el administrador.

Flujo Principal:

Administrador accede a la papelera del sistema.

El administrador selecciona un cliente para volverlo a activar:

 El cliente se activa.

El administrador selecciona una mascota para activar.

Si el dueño de esa mascota está desactivado:

El dueño se vuelve a activar automáticamente.

La mascota se activa.

Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 39

Caso de Uso - Actualizar Información Clientes y Mascotas

Caso de Uso: Actualizar información clientes y mascotas

Id: 05

Breve descripción: El administrador puede actualizar los datos de clientes y mascotas.

Autores Primarios: Administrador

Precondiciones:

El administrador debe estar autenticado.

Debe haber un cliente registrado.

Debe haber una mascota registrada.

Se debe conocer la nueva información para actualizar.

Flujo Principal:

El administrador accede a la página de información del cliente o mascota.

Ingresa al formulario de actualización de datos.

Se debe ingresar la nueva información:

Se valida que los campos sean correctos.

Se actualiza la información.

Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 40

Caso de Uso - Generar Código QR

Caso de Uso: Generar código QR.

Id: 06

Breve descripción: El administrador genera un nuevo código QR.

Autores Primarios: Administrador

Precondiciones:

El administrador debe estar autenticado.

Debe existir una mascota registrada.

Flujo Principal:

El administrador realiza el ingreso de una nueva mascota.

Antes de finalizar el proceso, el administrador activa el botón de generar QR.

El código QR se genera automáticamente.

El administrador descarga el código QR.

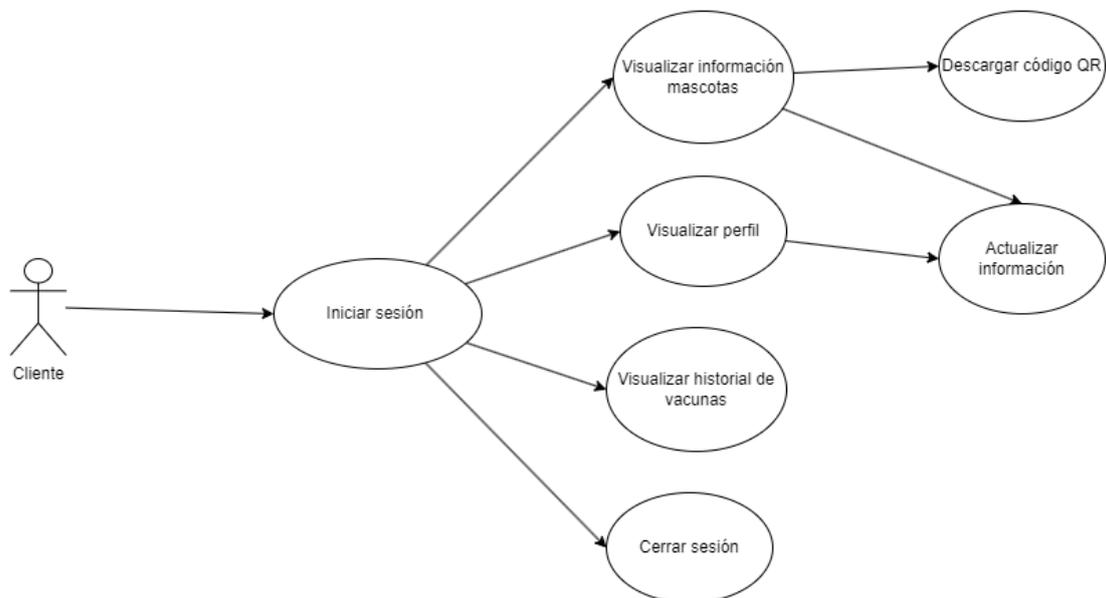
Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Figura 9

Diagrama Casos de Uso - Dueño de Mascota



Nota. Elaboración propia

Tabla 41

Caso de Uso - Visualizar Mascotas

Caso de Uso: Visualizar mascotas
Id: 07
Breve descripción: El cliente puede visualizar las mascotas que tiene.
Autores Primarios: Cliente
Precondiciones: El cliente debe estar autenticado. El cliente debe tener al menos una mascota a su nombre.
Flujo Principal: El cliente ingresa a la página de mascotas asignadas. Se abre una ventana con las mascotas que tiene a su nombre el cliente.
Postcondiciones: Ninguna.

Nota. Elaboración Propia

Tabla 42

Caso de Uso - Descargar Código QR

Caso de Uso: Descargar código QR
Id: 08
Breve descripción: El cliente puede descargar el código QR de su mascota.
Autores Primarios: Cliente
Precondiciones: El cliente debe estar autenticado. Debe haber al menos una mascota registrada a su nombre.
Flujo Principal: El cliente ingresa a la página de información de la mascota. Se puede visualizar el código de la mascota. Se activa el botón de descargar código QR.
Postcondiciones: Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 43

Caso de Uso - Actualizar Información

Caso de Uso: Actualizar información
Id: 09
Breve descripción: El cliente puede actualizar su información y de la mascota .
Autores Primarios: Cliente
Precondiciones: El cliente debe estar autenticado. El cliente debe tener al menos una mascota registrada. Se debe conocer los nuevos datos para actualizar.
Flujo Principal: El cliente ingresa a la página de actualizar datos de cliente o mascota. Ingresa al formulario de actualización de datos. Se debe ingresar la nueva información: Se valida que los campos sean correctos. Se actualiza la información.
Postcondiciones: Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Tabla 44

Caso de Uso - Ver Historial de Vacunas

Caso de Uso: Ver historial de vacunas
Id: 10
Breve descripción: El cliente puede visualizar las vacunas de su mascota.
Autores Primarios: Cliente
Precondiciones: El cliente debe estar autenticado. Debe haber al menos una mascota registrada a su nombre.

Flujo Principal:

El cliente ingresa a la página de información de su mascota.

En la sección de vacunas se visualiza el historial de vacunas de su mascota.

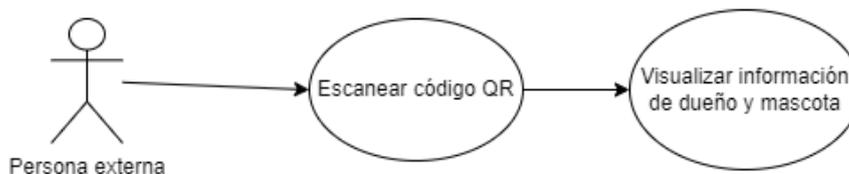
Postcondiciones:

Ninguna

Nota. Elaboración Propia

Figura 10

Diagrama Casos de Uso - Persona Externa



Nota. Elaboración propia

Tabla 45

Caso de Uso - Visualizar Información de Dueño y Mascotas

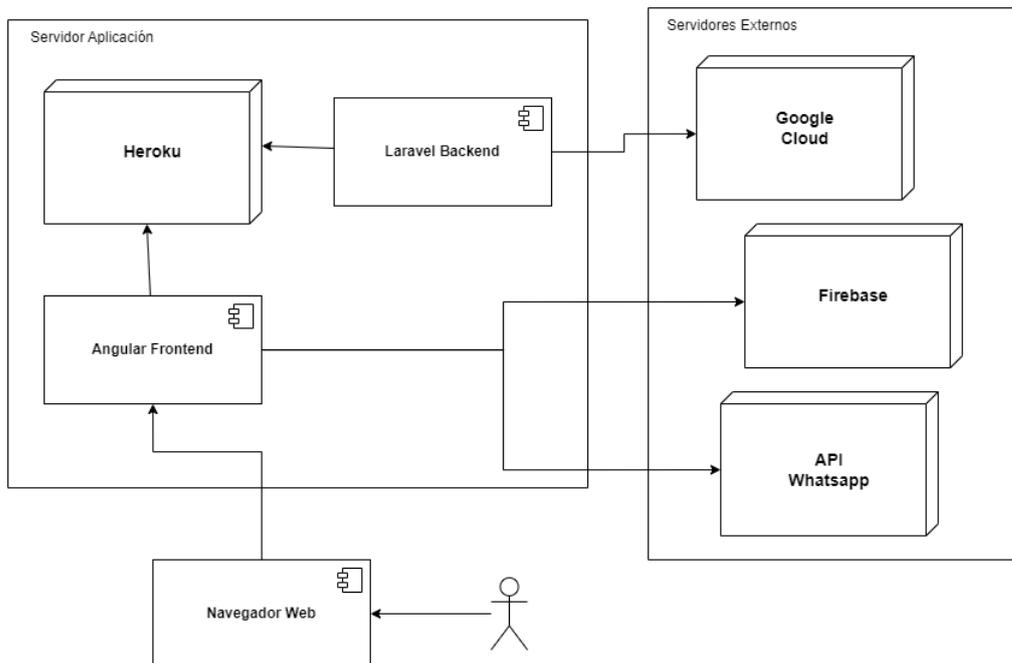
Caso de Uso: Visualizar información de dueño y mascota
Id: 11
Breve descripción: Cualquier persona externa puede escanear el código QR.
Autores Primarios: Usuario externo
Precondiciones: Debe existir al menos un cliente registrado. Debe haber al menos una mascota registrada.
Flujo Principal: El usuario externo escanea el código QR. Se abre una página web con la información de la mascota y de su dueño.
Postcondiciones:

2.2.2. Diagrama Despliegue

Una manera eficiente de mostrar cómo se encuentra la infraestructura de la aplicación es con el uso del diagrama de despliegue, de esta manera se puede apreciar con nodos y módulos como está conformada la aplicación y como se conectan estos nodos entre sí (Grau & Segura Sánchez, 2008).

Figura 11

Diagrama de Despliegue



Nota. Elaboración propia

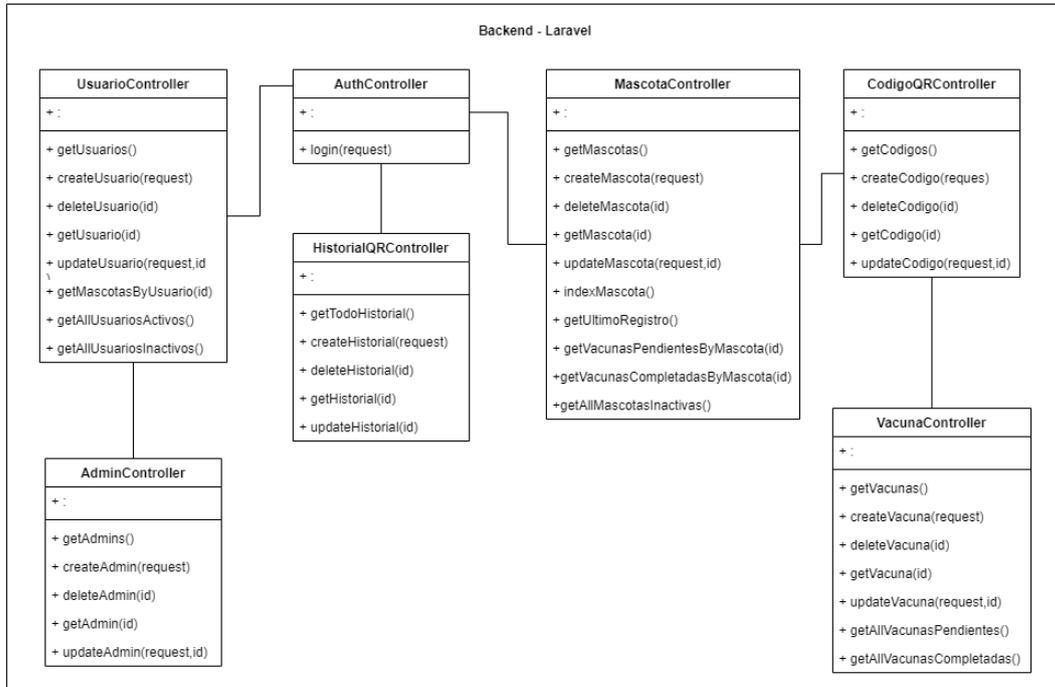
2.2.3. Diagrama de Clases

El diagrama de clases sirve para mostrar cómo está conformada la parte interna de la aplicación, cada una de las clases que se utilizan en el desarrollo con todos sus atributos y

métodos necesarios para el funcionamiento (Flores Cueto & Bertolotti Zuñiga, 2016). A continuación se muestran separadas las clases por backend y luego por frontend.

Figura 12

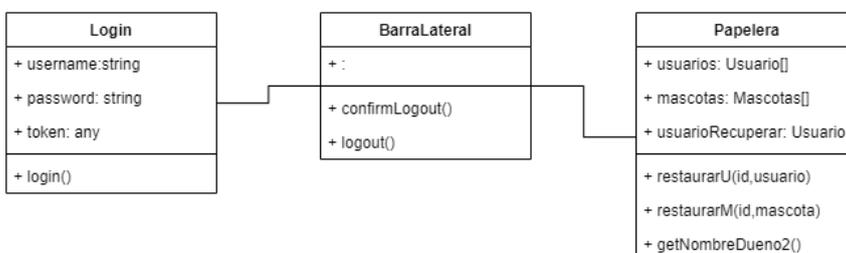
Diagrama de Clases - Backend



Nota. Elaboración propia

Figura 13

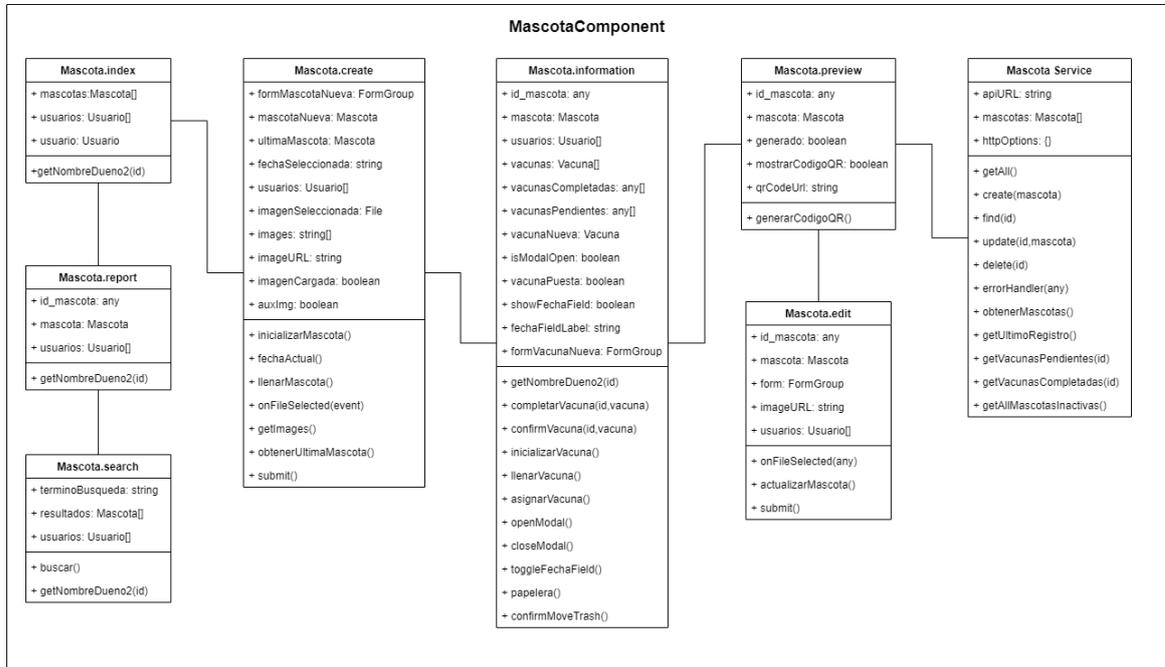
Diagrama de Clases - Frontend



Nota. Elaboración propia

Figura 14

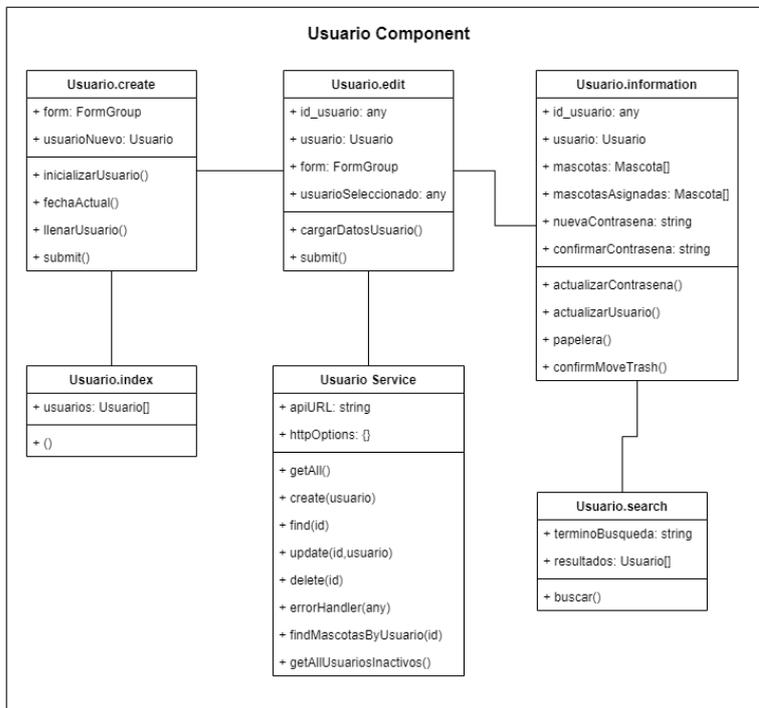
Diagrama de Clases - Frontend: Mascota



Nota. Elaboración propia

Figura 15

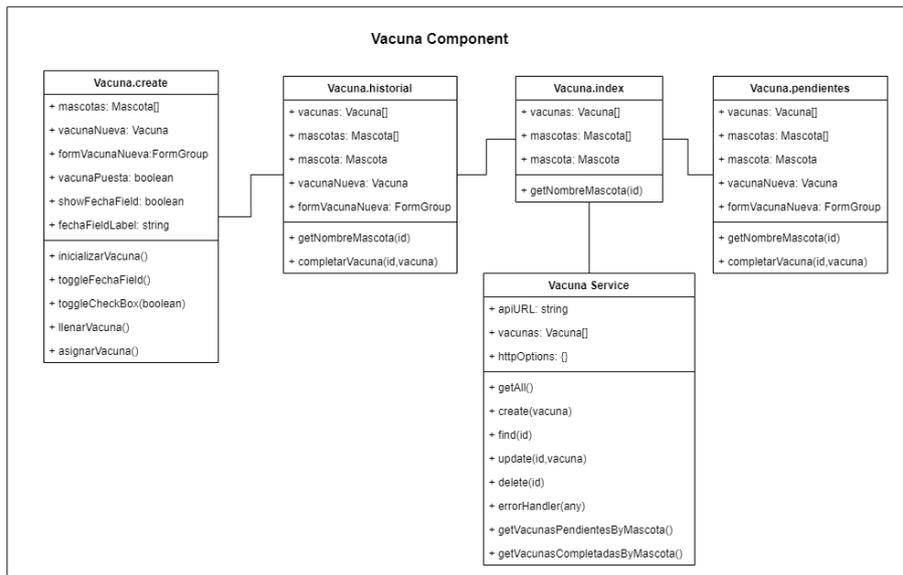
Diagrama de Clases - Frontend: Usuario



Nota. Elaboración propia

Figura 16

Diagrama de Clases - Frontend: Vacuna



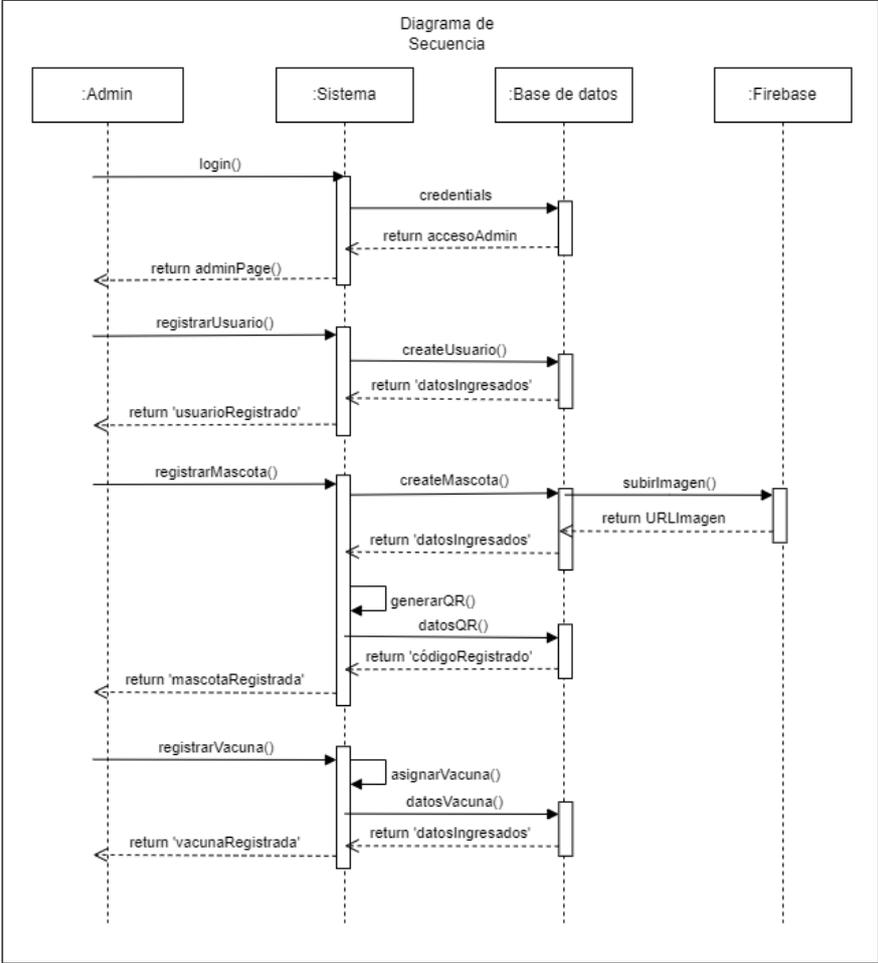
Nota. Elaboración propia

2.2.4. Diagrama de Secuencia

En el diagrama de secuencia se indica el proceso que tiene cada actor para cumplir una determinada acción y como interactúa con el sistema de manera cronológica y se muestran mensajes o interacciones entre ellos mediante flechas (Garrido, 2017).

Figura 17

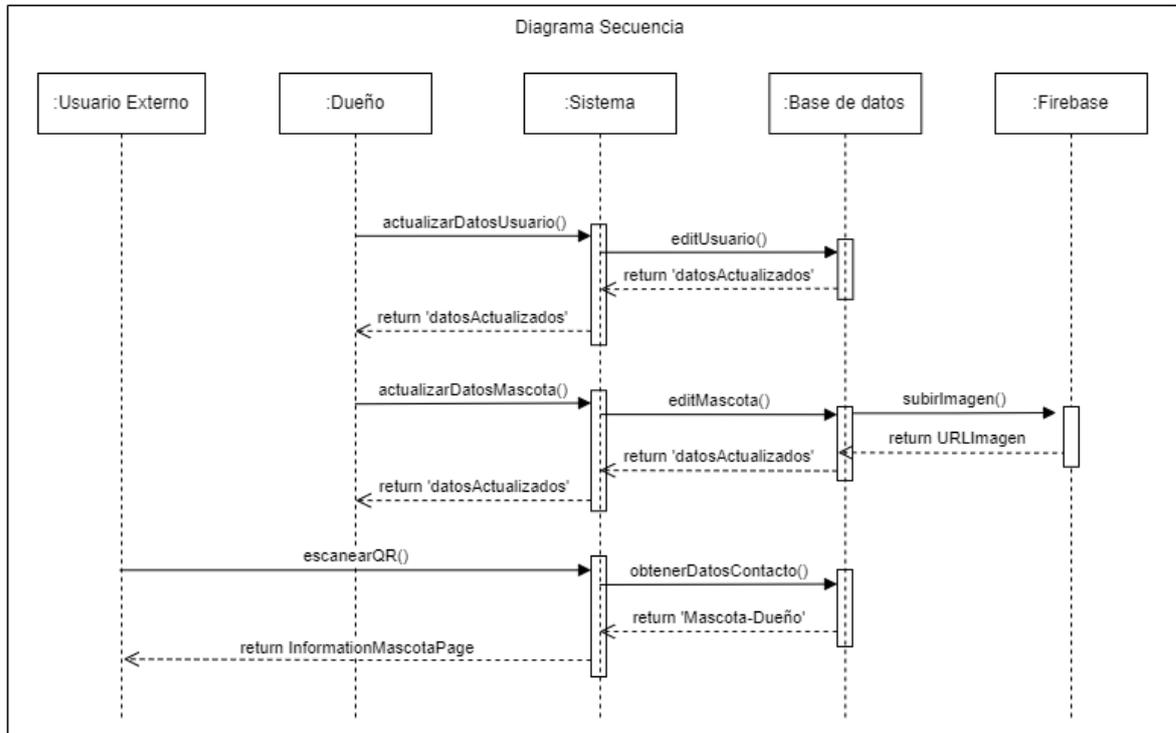
Diagrama de Secuencia - 1



Nota. Elaboración propia

Figura 18

Diagrama de Secuencia - 2



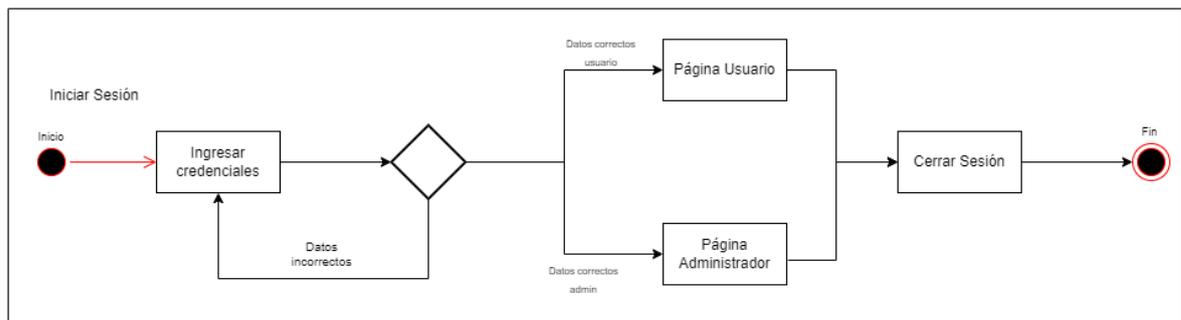
Nota. Elaboración propia

2.2.5. Diagrama de Actividad

La manera de indicar el flujo del proceso que tendrá una actividad dentro del sistema es con el diagrama de actividad, mostrando un nodo inicial donde empezará el proceso y un nodo final donde acabará la actividad y el flujo (Silvia et al., 2009).

Figura 19

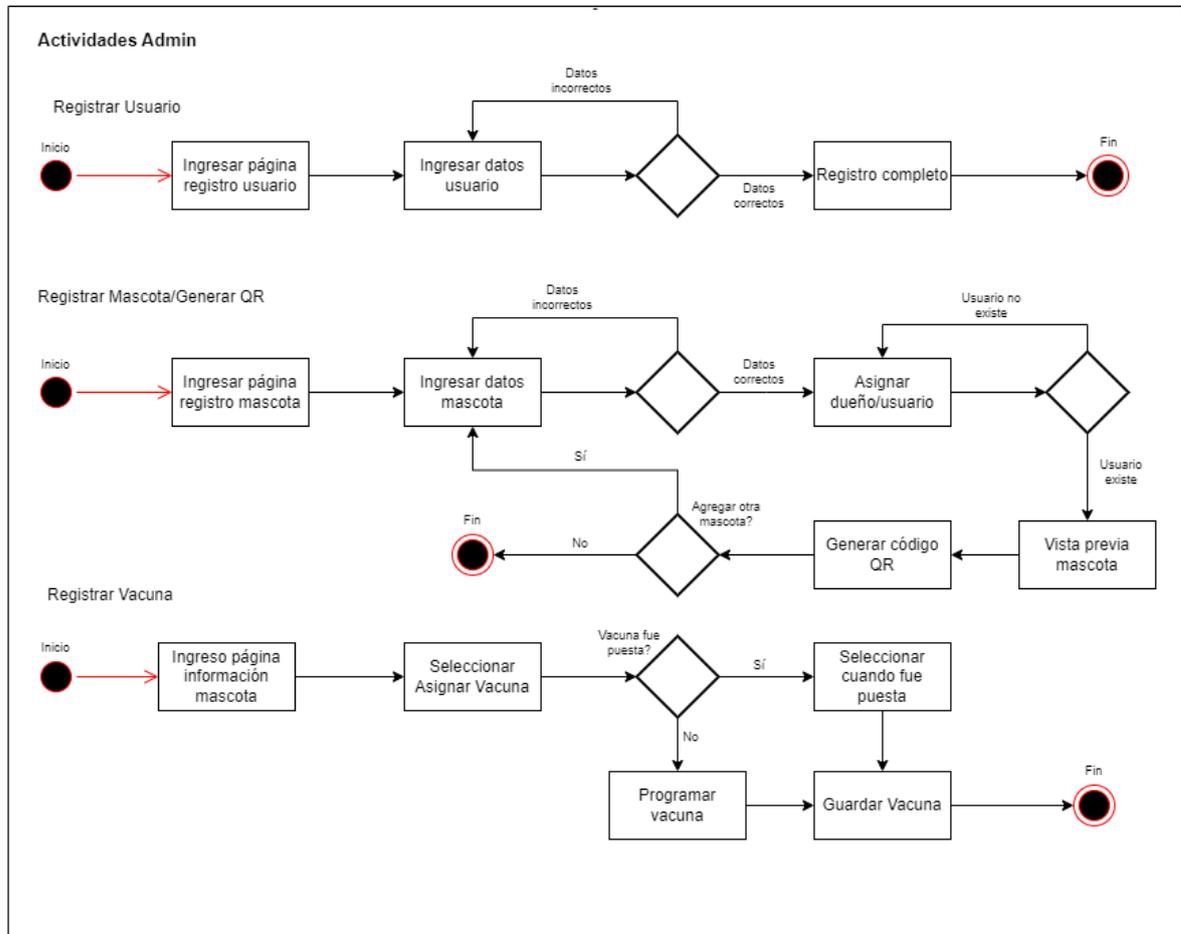
Diagrama de Actividad - Login



Nota. Elaboración propia

Figura 20

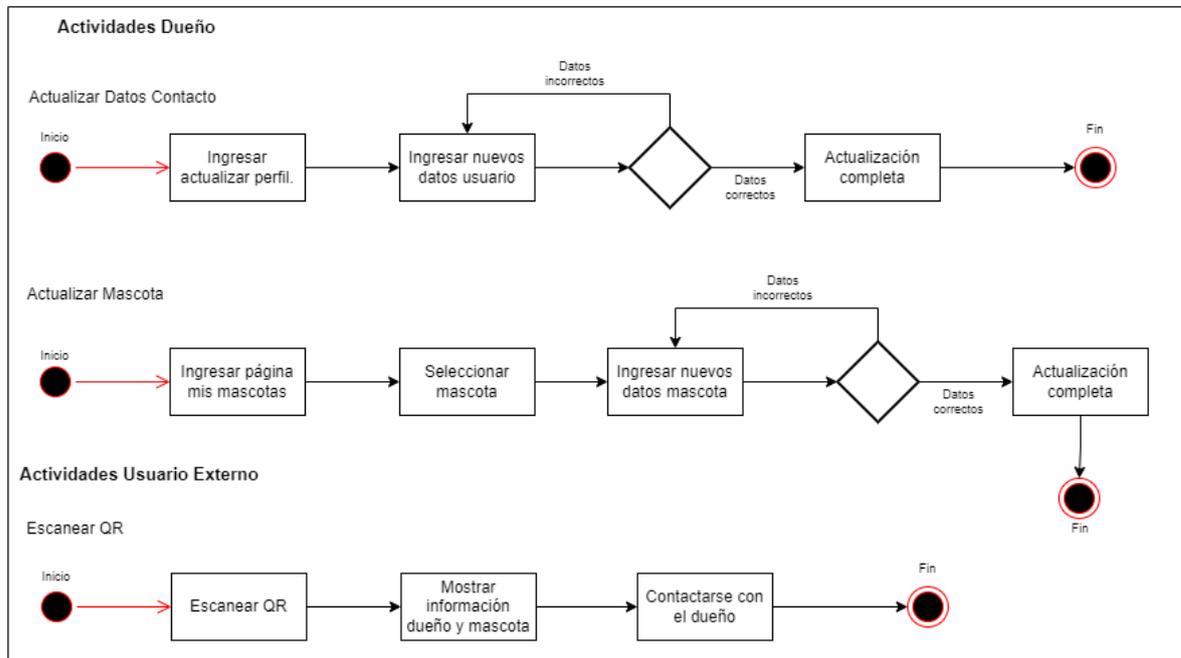
Diagrama de Actividad - Administrador



Nota. Elaboración propia

Figura 21

Diagrama de Actividad - Dueño y Usuario Externo



Nota. Elaboración propia

2.2.6. Catálogos de Servicios REST

Los servicios REST son una parte fundamental en el desarrollo del proyecto, forman parte del backend y conforman a las APIs que se usan en todos los procesos de la aplicación, a continuación en la tabla 46 se muestra una lista de todas las APIs con una breve explicación de su funcionamiento.

Tabla 46

Catálogo de Servicios REST

Catálogo de Servicios REST		
Ruta	Tipo de Petición	Descripción
http://127.0.0.1:8000/api/login	POST	Permite identificar las credenciales de usuario o administrador.
http://127.0.0.1:8000/api/usuario	GET	Lista de usuarios registrados.

http://127.0.0.1:8000/api/usuario/{id_usuario}	GET	Usuario por medio de su id.
http://127.0.0.1:8000/api/usuario	POST	Registrar un nuevo usuario.
http://127.0.0.1:8000/api/usuario/{id_usuario}	DELETE	Elimina un usuario por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/usuario/{id_usuario}	PUT	Actualiza un usuario por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/usuario/{id_usuario}/mascotas	GET	Lista de mascotas por usuario.
http://127.0.0.1:8000/api/usuariosactivos	GET	Lista de usuarios activos.
http://127.0.0.1:8000/api/usuariosinactivos	GET	Lista de usuarios inactivos.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota	GET	Lista de mascotas registradas.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota/{id_mascota}	GET	Mascota por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota	POST	Registrar una nueva mascota.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota/{id_mascota}	DELETE	Elimina una mascota.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota/{id_mascota}	PUT	Actualiza los datos de una mascota por id.
http://127.0.0.1:8000/api/mascotad/	GET	Obtiene una mascota y su dueño.
http://127.0.0.1:8000/api/mascotalatest	GET	Registro de mascota más reciente.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota/{id_mascota}/vacunaspend	GET	Vacunas pendientes de una mascota por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/mascota/{id_mascota}/vacunascomp	GET	Vacunas completadas de una mascota por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/mascotasinactivas	GET	Lista de mascotas inactivas.
http://127.0.0.1:8000/api/admin	GET	Lista de admins registrados.
http://127.0.0.1:8000/api/admin/{id_admin}	GET	Admin por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/admin	POST	Registra un nuevo admin.

http://127.0.0.1:8000/api/admin/{id_admin}	DELETE	Elimina un admin usando su id.
http://127.0.0.1:8000/api/admin/{id_admin}	PUT	Actualiza un admin por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/vacuna	GET	Lista de todas las vacunas.
http://127.0.0.1:8000/api/vacuna/{id_vacuna}	GET	Vacuna por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/vacuna	POST	Registra una nueva vacuna.
http://127.0.0.1:8000/api/vacuna/{id_vacuna}	DELETE	Elimina una vacuna usando su id.
http://127.0.0.1:8000/api/vacuna/{id_vacuna}	PUT	Actualiza una vacuna por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/vacunaspend	GET	Lista de las vacunas pendientes.
http://127.0.0.1:8000/api/vacunascomp	GET	Lista de las vacunas completadas.
http://127.0.0.1:8000/api/codigo	GET	Lista de los códigos registrados.
http://127.0.0.1:8000/api/codigo/{id_codigoqr}	GET	Código por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/codigo	POST	Registra un nuevo código.
http://127.0.0.1:8000/api/codigo/{id_codigoqr}	DELETE	Elimina un código por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/codigo/{id_codigoqr}	PUT	Actualiza un código por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/historial	GET	Lista de todo el historial de escaneos.
http://127.0.0.1:8000/api/historial/{id_historialqr}	GET	Muestra registro de historial por su id.
http://127.0.0.1:8000/api/historial	POST	Registra un nuevo registro del historial.
http://127.0.0.1:8000/api/historial/{id_historialqr}	DELETE	Elimina un registro del historial usando su id.
http://127.0.0.1:8000/api/historial/{id_historialqr}	PUT	Actualiza un registro del historial.

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO 3

Validación de resultados

Este capítulo tiene como finalidad realizar la validación de los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo de grado y del proyecto web. Para la validación se utilizará el estándar de la norma ISO/IEC 18004:2015 con el objetivo de evaluar y verificar la efectividad de la implementación de los códigos QR con respecto a los estándares presentados en dicha norma.

La norma ISO/IEC 18004:2015 establece estándares y regulaciones que se deben seguir para la generación de un código QR, asimismo se puede utilizar esta norma para verificar que un código QR generado cumpla con todos los requisitos establecidos en esta norma (ISO, 2015). La validación del código QR es fundamental para garantizar la legibilidad y la correcta interpretación de la información codificada, de la misma manera para asegurar una experiencia eficaz y confiable en la localización de mascotas perdidas.

La evaluación se centra en aspectos como la resolución, el contraste, la capacidad de corrección de errores y la interpretación precisa de los datos codificados. A través de esta validación, se busca asegurar que el código QR cumple con los requisitos estipulados en la norma y que proporciona una herramienta confiable y efectiva para la localización de mascotas extraviadas.

Un aspecto fundamental para evaluar un código QR es enfocado en su estructura. Los componentes que se tomarán en cuenta son los presentados en la tabla 47.

Tabla 47

Componentes Que Se Evalúan

Componente	Descripción
Patrones de búsqueda	Son los 3 identificadores situados en las esquinas inferior izquierda, superior izquierda y superior derecha.
Patrones de alineamiento	Son identificadores situados en la zona de codificación del código, el número de patrones depende de la versión.
Patrón de temporización	Son bloques de 1x17 que unen a los patrones de búsqueda.

Versión	Indica el tamaño y capacidad de almacenamiento, empieza desde la versión 1 hasta la 40.
Escala	Se refiere al espacio físico del código medido en píxeles por módulo.
Zona tranquila	Es la zona libre de otros módulos, es blanca y rodea a todo el código.
Nivel de corrección de errores	Es el nivel de recuperación de información del código luego de ser dañada una parte de éste.

Nota. Datos extraídos de (ISO, 2015)

3.1 Encuesta CSUQ

Se lleva a cabo una encuesta con el propósito de evaluar la usabilidad del sistema utilizando el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos (CSUQ), el cual fue desarrollado por IBM. La simplicidad del cuestionario le otorga una alta confiabilidad en los resultados (Abialeba, 2014). Se utilizó la versión 3 del cuestionario el cual consiste en 16 preguntas las cuales se pueden dividir en 4 parámetros:

- Uso del sistema, el cual comprende a las primeras preguntas, desde la pregunta 1 a la 6.
- Calidad de la información, para esta sección son las preguntas desde la 7 a la pregunta 12.
- Calidad de la interfaz, para evaluar este parámetro se utilizan las preguntas de la 13 a la 15.
- Evaluación general, es la pregunta 16 de la encuesta donde se realiza una evaluación general del sitio web.

También se evalúa las subcaracterísticas de los parámetros principales de la encuesta CSUQ los cuales se relacionan con las preguntas de la encuesta. La relación son las siguientes:

- Inteligibilidad, preguntas 3, 11, 15.
- Aprendizaje, preguntas 5, 9, 16.
- Operabilidad, preguntas 1, 2, 4, 6, 10.

- Protección ante errores, preguntas 7, 8.
- Estética, preguntas 12, 13, 14.

Cálculo del tamaño de la muestra

Antes de ejecutar la encuesta se necesita conocer a cuantas personas se la va a realizar, en este caso se realiza la encuesta a un grupo de una población total. Para realizar este cálculo se utiliza la fórmula del cálculo de la muestra:

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + k^2 \times p \times q}$$

Fórmula 1. Cálculo de la muestra

Donde:

n, tamaño de muestra buscado.

N, tamaño de la población = 46

k, nivel de confianza = 1.96 (95%)

e, margen de error = 5

p, probabilidad de éxito = 0.5

q, probabilidad de fallo = 0.5

La encuesta se realiza con veterinarios y administradores de la veterinaria "Dr. Pets", así como con una grupo de clientes que han tenido la oportunidad de probar el sistema debido a controles médicos de sus mascotas o la utilización de servicios estéticos. La población total es de 46 personas, al realizar el cálculo de la muestra da como resultado 41. 18 y se redondeó a 41 personas.

Escala

Para la medición de los ítems de respuesta, se emplea la escala de Likert, la cual permite obtener resultados basados en la opinión de los encuestados (Ospina et al., 2003). En este caso, se utiliza una escala ordinal, lo que permitirá organizar las respuestas y poder asignar un valor o unidad de medida específica como se muestra en la tabla 48.

Tabla 48*Escala de Likert para la Encuesta CSUQ*

Respuestas	Valor
Totalmente de acuerdo	1
Bastante de acuerdo	2
De acuerdo	3
Neutral	4
En desacuerdo	5
Bastante en desacuerdo	6
Totalmente en desacuerdo	7

Nota. Adaptación de la escala de Likert utilizada en (Ospina et al., 2003)

Encuesta

Las preguntas que se utilizan en el cuestionario CSUQ son una adaptación del modelo presentado en (Hedlefs et al., 2015) y que consta de 16 ítems los cuales se presentan en la tabla 49.

Tabla 49*Preguntas de la Encuesta CSUQ*

Pregunta	Número de Pregunta
En general, estoy satisfecho con lo fácil que es utilizar este sitio web.	1
Fue simple usar este sitio web.	2
Soy capaz de completar mi trabajo rápidamente utilizando este sitio web.	3
Me siento cómodo utilizando este sitio web.	4
Fue fácil aprender a utilizar este sitio web.	5
Creo que me volví experto rápidamente utilizando este sitio web.	6
El sitio web muestra mensajes de error que me dicen claramente cómo resolver los problemas.	7
Cada vez que cometo un error utilizando el sitio web, lo resuelvo fácil y rápidamente.	8

La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) que provee este sitio web es clara.	9
Es fácil encontrar en el sitio web la información que necesito.	10
La información que proporciona el sitio web fue efectiva ayudándome a completar las tareas.	11
La organización de la información del sitio web en la pantalla fue clara.	12
La interfaz del sitio web fue placentera.	13
Me gustó utilizar el sitio web.	14
El sitio web tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera.	15
En general, estuve satisfecho con el sitio web.	16

Nota. Elaboración propia

3.2 Análisis de Resultados

3.2.1. Análisis de Resultado Código QR

En esta sección se examinó los parámetros y características del código QR obtenido y se compara con los estándares establecidos en la norma ISO 18004:2015. Para ello, se evaluaron aspectos como el tamaño mínimo, la zona tranquila, la estructura y formato, el nivel de corrección de errores y otros requisitos relevantes.

El objetivo principal del análisis de resultados es verificar si el código QR cumple con los criterios de calidad y legibilidad necesarios para su correcta decodificación y escaneo. En la figura 22 se muestra un código generado por la aplicación y en la figura 23 se indica cada una de las partes de la estructura de este, como lo son: zona tranquila, patrones de búsqueda, patrones de alineamiento, patrón de temporización, versión y nivel de corrección de errores.

Figura 22

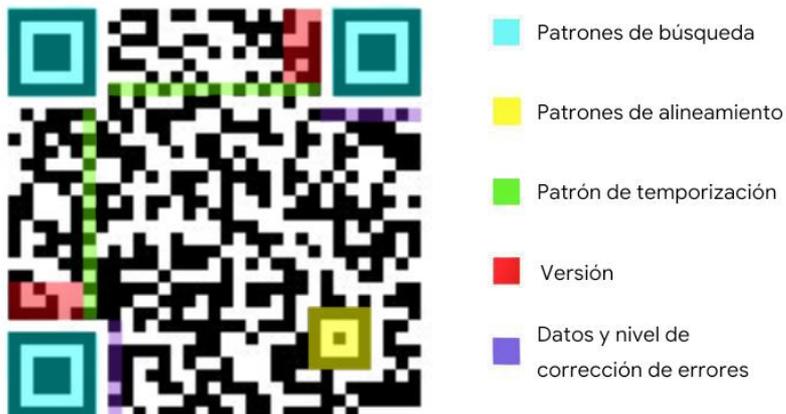
Código QR Generado por la Aplicación



Nota. Elaboración propia

Figura 23

Partes del Código QR Generado por la Aplicación



Nota. Elaboración propia

El código QR generado por la aplicación, mostrado en la Figura 23, proporciona los siguientes resultados específicos para cada elemento o parte del código y que se presentan en la tabla 50.

Tabla 50*Elementos del Código QR Generado*

Resultados del código QR	
Patrón de posición/búsqueda	Se presenta 3 símbolos situados en 3 de las esquinas del código QR. Los símbolos de posición están formados por 3 bloques un interno de 3x3, uno medio de 5x5 y el externo de 7x7.
Patrón de alineamiento	El código tiene un solo símbolo de alineamiento conformado por 3 bloques de: 1x1, 3x3 y 5x5.
Patrón de temporización	Se muestra 2 patrones de 1x17 que recorren de un símbolo de posición a otro.
Versión	La versión que se utilizó es la v4.
Zona Tranquila	El tamaño de la zona tranquila es de x4.
Nivel de corrección de errores	Para la corrección de errores se utilizó el nivel Q.
Escala	La escala utilizada es de 4px.

Nota. Elaboración propia

El código QR presentado en la figura 22 al igual que todos lo que son originados por la aplicación son generados gracias a la biblioteca de angularx-qrcode.

La biblioteca de angularx-qrcode es una biblioteca diseñada para facilitar la generación de códigos QR en aplicaciones angular, facilitando su uso con parámetros fáciles de utilizar y de aplicar (Andreas, 2018).

Gracias al uso de esta biblioteca se puede establecer los parámetros específicos para la generación de un código QR de calidad y siguiendo los estándares indicados por la ISO/IEC 18004:2015. Los parámetros utilizados son los mostrados en la figura 24.

Figura 24

Parámetros Utilizados Para la Generación de Códigos QR

```
<qrcode [qrdata]="qrCodeUr1"  
  [version]="4"  
  [errorCorrectionLevel]="'Q'"  
  [scale]="4"  
  [margin]="4"  
  [elementType]="'canvas'"  
  (qrCodeURL)="onChangeURL($event)"></qrcode>
```

Nota. Elaboración propia

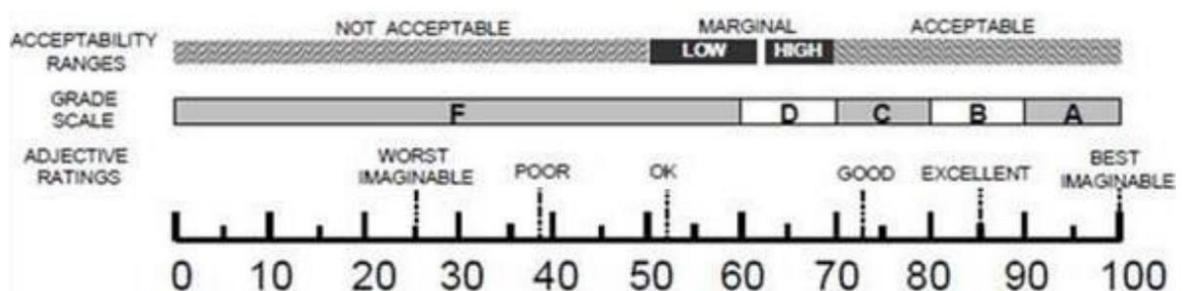
Una vez obtenidos los resultados de la generación de códigos QR, es necesario evaluar con los parámetros del estándar de códigos QR indicados en la norma ISO/IEC 18004:2015.

3.2.2. Análisis de Resultados de la Encuesta CSUQ

Para obtener la puntuación de la encuesta CSUQ se utilizó la escala del cuestionario de SUS, para que esto sea posible es necesario realizar una transformación de los valores de una encuesta a otra utilizando la fórmula 2 (Lewis, 2018). La escala de SUS se muestra en la figura 25.

Figura 25

Escala Valores SUS



Nota. Extraído de (Lewis, 2018).

$$CSUQ = 100 - \left(\frac{\sum_{n=1}^{16} P_n}{16} - 1 \right) \times \frac{100}{6}$$

Fórmula 2. CSUQ
Fuente. (Lewis, 2018)

Donde:

P, el valor promedio de cada encuestado

$$CSUQ = 100 - \left(\frac{\sum_{n=1}^{16} 84_n}{16} - 1 \right) \times \frac{100}{6}$$

Al reemplazar P por el promedio del valor de las respuestas obtenidas por cada encuestado. La calificación de la encuesta CSUQ es de 84.0 lo que corresponde a una respuesta aceptable y en un grado B siendo una valoración de “Excelente”, los resultados obtenidos y detallados para cada encuestado se muestra en el anexo D.

Al haber recopilado las respuestas de la encuesta CSUQ se han obtenidos los siguientes resultados que se presentan en la tabla 51.

Tabla 51

Frecuencia de Resultados de la Encuesta CSUQ

Opciones	Preguntas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Totalmente de acuerdo	13	12	16	12	13	19	16	15	11	21	11	16	14	16	19	17
Bastante de acuerdo	18	20	17	22	17	14	11	15	23	10	17	13	11	16	13	15
De acuerdo	8	9	4	6	7	4	12	9	5	8	11	12	10	3	7	7
Neutral	2	0	3	1	1	2	1	2	2	1	2	0	6	5	2	2
En desacuerdo	0	0	1	0	3	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Bastante en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

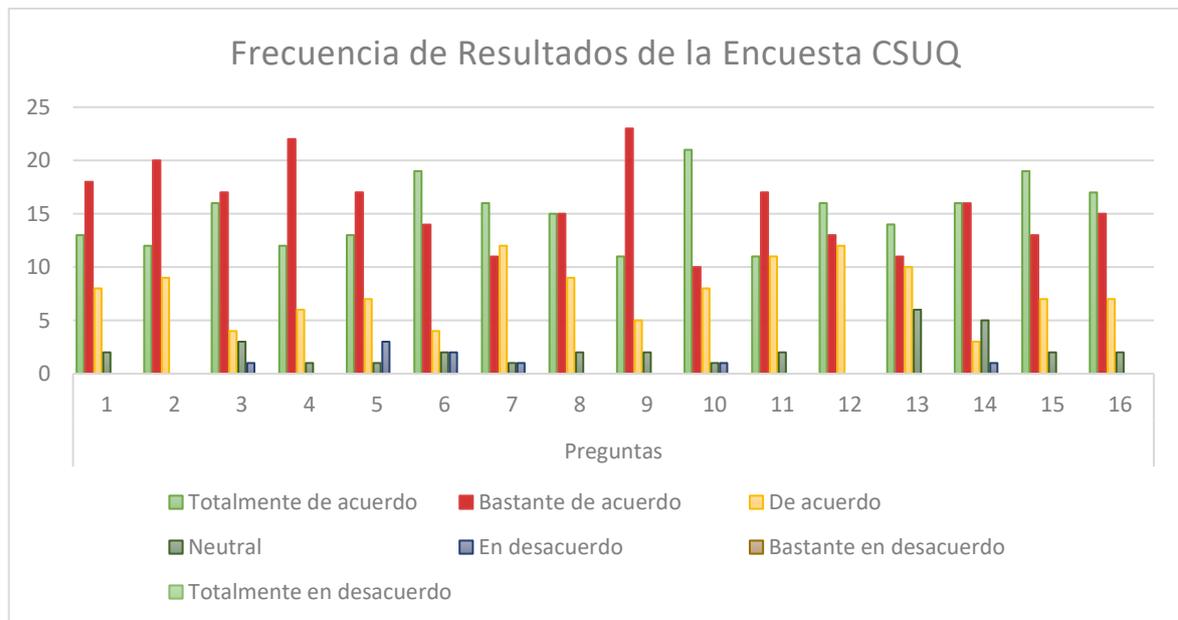
Totalmente																	
en	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
desacuerdo																	
Total	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41

Nota. Elaboración propia

En un resumen de la frecuencia con que una respuesta fue seleccionada para cada una de las preguntas se presenta en la figura 26, en la cual se concluye que las respuestas más seleccionadas fueron “Totalmente de acuerdo” y “Bastante de acuerdo”.

Figura 26

Diagrama de Frecuencia de Resultados de la Encuesta CSUQ

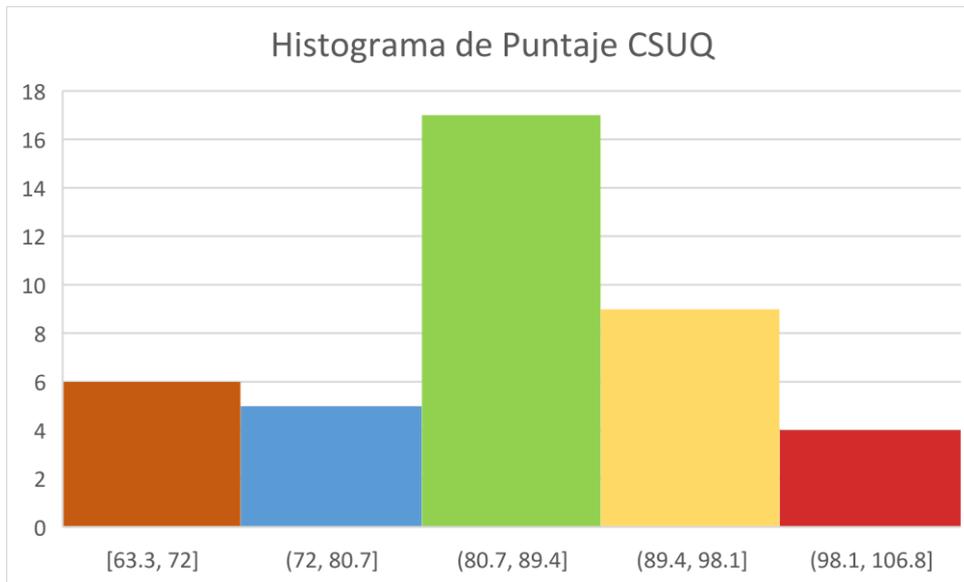


Nota. Elaboración propia

En la figura 27 se muestra el histograma el cual indica cuál fue el rango de puntaje que fue más frecuente en los resultados de la encuesta CSUQ, siendo el rango 80.7-89.4 el cual fue por diferencia en el que los encuestados se situaron con más frecuencia.

Figura 27

Histograma Puntaje CSUQ



Nota. Elaboración propia

Alpha de Cronbach

El coeficiente alfa de Cronbach se usa para medir la confiabilidad y consistencia de una escala, es un promedio de las correlaciones entre los elementos de un instrumento y refleja cuán bien están relacionados entre sí, si el valor es alto indica mayor confiabilidad (Oviedo & Campo-Arias, 2004). La fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_t}\right)$$

Fórmula 3. Alpha de Cronbach

Donde:

k, número de ítems = 16

V_i , varianza de cada ítem = 8.19

V_t , varianza de la suma de todos los ítems = 67.12

Se evaluó la confiabilidad de la encuesta realizada, el número de ítems fue 16 y se utilizó las 41 respuestas que se recolectaron. Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach utilizando el software SPSS.

El resultado obtenido fue un coeficiente alfa de 0.843. El valor mínimo para que el resultado sea considerado de alta confiabilidad es de 0.70, por otro lado un valor superior a 0.90 sugiere que existe duplicación o inconsistencias (Oviedo & Campo-Arias, 2004). Por lo cual el resultado obtenido es de alta confiabilidad.

Análisis de los Parámetros de la Encuesta CSUQ

Al obtener las respuestas de la encuesta CSUQ se realizó un análisis para cada una de las preguntas de manera que se clasifica de acuerdo con los parámetros que evalúa el formato CSUQ como son inteligibilidad, aprendizaje, operabilidad, protección ante errores y estética.

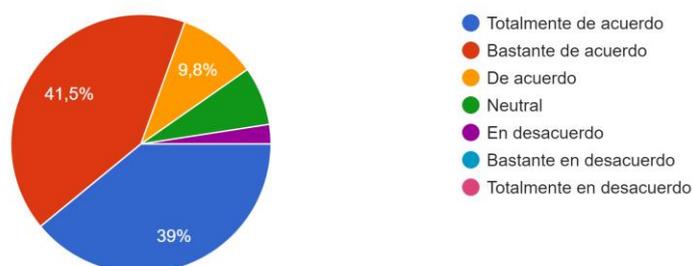
Inteligibilidad

Pregunta 3

Figura 28

Encuesta CSUQ - Pregunta 3

3. Soy capaz de completar mi trabajo rápidamente utilizando este sitio web.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

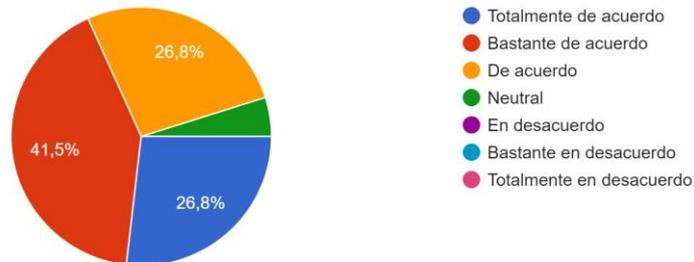
Para los resultados de esta pregunta un 39% está "Totalmente de acuerdo" y un 41.5% está "Bastante de acuerdo", lo que indica que la mayoría de los usuarios encuentran que el sitio web les permite completar sus tareas de manera eficiente. Un 9.8% está "De acuerdo" y un 7.3% es "Neutral". Estos resultados sugieren que el sitio web en su mayoría facilita la realización de tareas de manera rápida y efectiva para la mayoría de los usuarios. Solo un pequeño porcentaje, un 2.4%, está "En desacuerdo". En general, esto indica que el sitio web está ayudando a los usuarios a completar sus tareas de manera eficiente.

Pregunta 11

Figura 29

Encuesta CSUQ - Pregunta 11

11. La información que proporciona el sitio web fue efectiva ayudándome a completar las tareas.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

Según los resultados un 26.8% está "Totalmente de acuerdo" y un 41.5% está "Bastante de acuerdo", lo que indica que la mayoría de los usuarios considera que la información del sitio web es efectiva para ayudarlos a completar sus tareas. Además, otro 26.8% está "De acuerdo", lo que refuerza la respuesta positiva. Solo un pequeño porcentaje, un 4.9%, se encuentra "Neutral", lo que sugiere que algunos usuarios podrían necesitar más información o claridad. No hubo respuestas negativas (en desacuerdo). En general, esto indica que la información proporcionada por el sitio web es efectiva para ayudar a los usuarios a completar sus tareas de localización de mascotas perdidas.

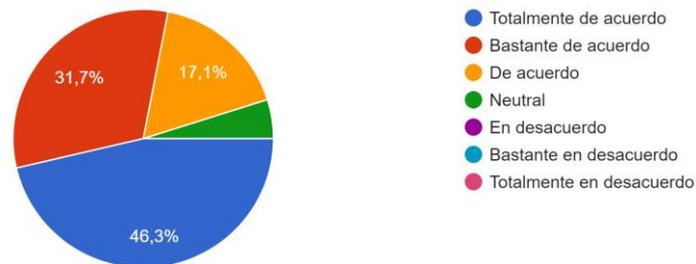
Pregunta 15

Figura 30

Encuesta CSUQ - Pregunta 15

15. El sitio web tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios se mostró satisfecho con las herramientas proporcionadas por el sitio web. Un 46.3% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 31.7% estuvo "Bastante de acuerdo" en que el sitio web incluyó todas las herramientas que esperaban. Además, un 17.1% estuvo "De acuerdo", lo que sugiere una respuesta positiva general. Solo un pequeño porcentaje, un 4.9%, se ubicó en "Neutral", indicando que algunos usuarios podrían tener expectativas específicas no completamente satisfechas. No hubo respuestas negativas (en desacuerdo). En resumen, la mayoría de los usuarios encontraron que el sitio web ofrecía las herramientas que esperaban, lo que es una señal positiva en términos de cumplir con las expectativas de los usuarios.

Aprendizaje

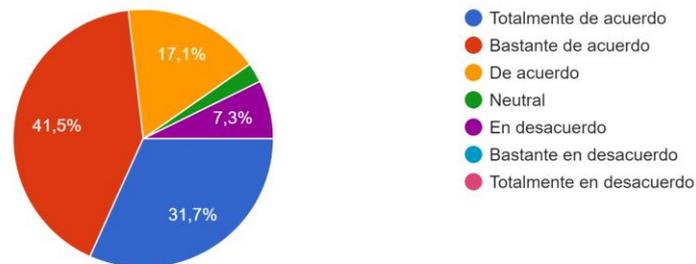
Pregunta 5

Figura 31

Encuesta CSUQ - Pregunta 5

5. Fue fácil aprender a utilizar este sitio web.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios encontraron que fue fácil aprender a utilizar el sitio web. Un 31.7% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 41.5% estuvo "Bastante de acuerdo". Además, un 17.1% estuvo "De acuerdo". Aunque un pequeño porcentaje (2.4%) se ubicó en "Neutral" y un 7.3% estuvo "En desacuerdo", la mayoría de los usuarios tuvo una experiencia positiva en cuanto a la facilidad de aprendizaje del sitio web. Esto sugiere que el diseño y la usabilidad del sitio web son efectivos en hacer que el proceso de aprendizaje sea accesible para la mayoría de los usuarios.

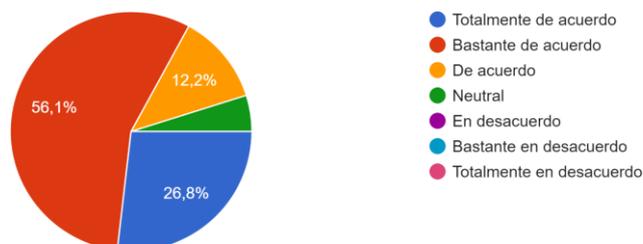
Pregunta 9

Figura 32

Encuesta CSUQ - Pregunta 9

9. La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) que provee este sitio web es clara.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

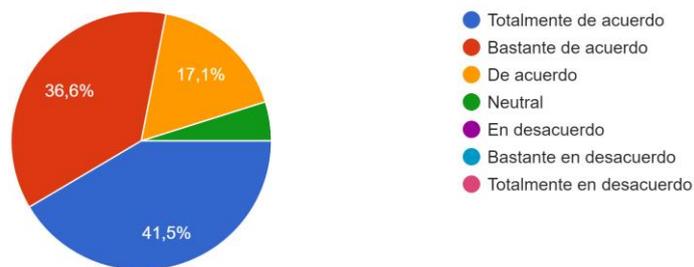
La mayoría de los usuarios perciben que la información proporcionada por el sitio web, incluyendo la ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación, es clara. Un 26.8% está "Totalmente de acuerdo" y un significativo 56.1% está "Bastante de acuerdo". Además, un 12.2% está "De acuerdo". Solo un pequeño porcentaje (4.9%) se encuentra "Neutral", lo que sugiere que algunos usuarios podrían requerir una mayor claridad en la información. No hubo respuestas negativas (en desacuerdo). En resumen, la mayoría de los usuarios encuentra que la información proporcionada por el sitio web es fácil de entender, lo que es una señal positiva en términos de claridad y usabilidad.

Pregunta 16

Figura 33

Encuesta CSUQ - Pregunta 16

16. En general, estuve satisfecho con el sitio web.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

En general, la satisfacción de los usuarios con el sitio web es alta. Un 41.5% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 36.6% estuvo "Bastante de acuerdo" en que estuvieron satisfechos con el sitio web. Además, un 17.1% estuvo "De acuerdo". Solo un pequeño porcentaje (4.9%) se ubicó en "Neutral", lo que indica que algunos usuarios podrían tener opiniones mixtas. No hubo respuestas negativas (en desacuerdo). En resumen, la mayoría de los usuarios están satisfechos con el sitio web en general, lo que es una señal positiva en términos de satisfacción del usuario.

Operabilidad

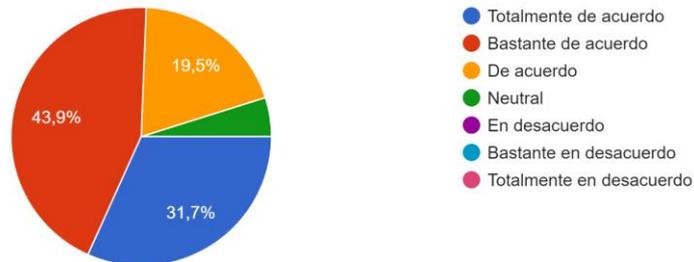
Pregunta 1

Figura 34

Encuesta CSUQ - Pregunta 1

1. En general, estoy satisfecho con lo fácil que es utilizar este sitio web.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

Los resultados indican una respuesta positiva de la facilidad de uso del sitio web. Un 31.7% de los usuarios está 'Totalmente de acuerdo' con su facilidad de uso, y un 43.9% está 'Bastante de acuerdo'. Además, un 19.5% está 'De acuerdo', sin registrarse respuestas negativas. Esto sugiere que la mayoría de los usuarios encuentra que el sitio web es fácil de utilizar y accesible, lo que es una señal positiva para la experiencia del usuario.

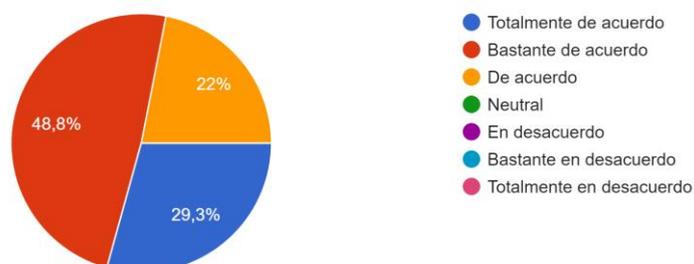
Pregunta 2

Figura 35

Encuesta CSUQ - Pregunta 2

2. Fue simple usar este sitio web.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

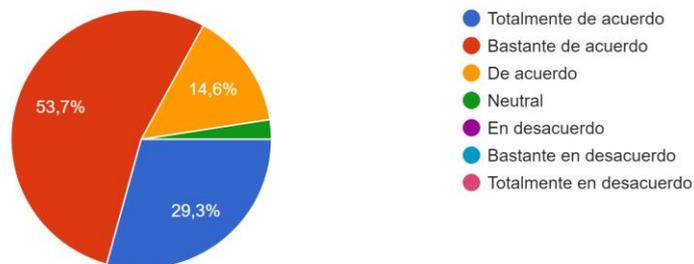
La mayoría de los usuarios encontraron que fue simple usar el sitio web. Un 29.3% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 48.8% estuvo "Bastante de acuerdo". Además, un 22.0% estuvo "De acuerdo". No hubo respuestas en "Neutral" o "En desacuerdo". En resumen, la percepción general es que el sitio web es fácil de usar, lo que indica una buena usabilidad y experiencia positiva por parte de los usuarios.

Pregunta 4

Figura 36

Encuesta CSUQ - Pregunta 4

4. Me siento cómodo utilizando este sitio web.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios se sienten cómodos utilizando el sitio web. Un 29.3% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un sólido 53.7% estuvo "Bastante de acuerdo". Además, un 14.6% estuvo "De acuerdo". Solo un pequeño porcentaje (2.4%) se ubicó en "Neutral", indicando que la comodidad podría variar entre los usuarios. No hubo respuestas en "En desacuerdo". En resumen, la percepción general es que el sitio web proporciona una experiencia cómoda para los usuarios, lo que es una señal positiva en términos de comodidad y usabilidad.

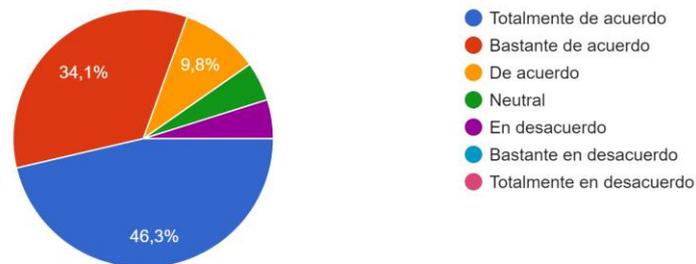
Pregunta 6

Figura 37

Encuesta CSUQ - Pregunta 6

6. Creo que me volví experto rápidamente utilizando este sitio web.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios expresaron que se volvieron expertos rápidamente utilizando el sitio web. Un 46.3% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 34.1% estuvo "Bastante de acuerdo". Además, un 9.8% estuvo "De acuerdo". Aunque un pequeño porcentaje (4.9%) se ubicó en "Neutral" o "En desacuerdo", la mayoría de los usuarios tiene la percepción de que el sitio web les permitió adquirir habilidades de uso rápidamente. En resumen, los resultados indican que el sitio web facilita la adquisición de experiencia por parte de los usuarios en un corto período de tiempo.

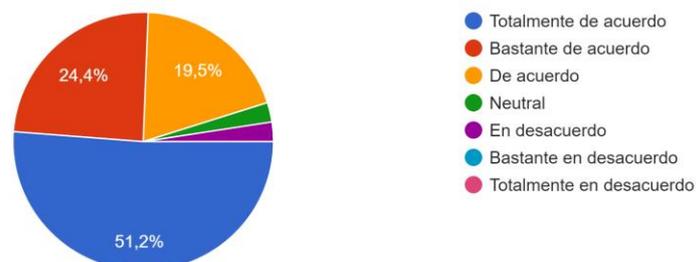
Pregunta 10

Figura 38

Encuesta CSUQ - Pregunta 10

10. Es fácil encontrar en el sitio web la información que necesito.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios encuentran fácilmente la información que necesitan en el sitio web. Un 51.2% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 24.4% estuvo "Bastante de acuerdo" en que es sencillo encontrar la información necesaria. Además, un 19.5% estuvo "De acuerdo". Aunque un pequeño porcentaje (2.4%) se ubicó en "Neutral" o "En desacuerdo", la mayoría de los usuarios percibe que el sitio web facilita la búsqueda y acceso a la información necesaria. En resumen, los resultados sugieren que el sitio web proporciona una experiencia efectiva en términos de accesibilidad y disponibilidad de información.

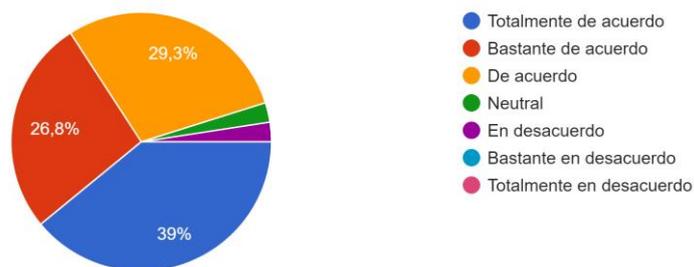
Protección ante errores

Pregunta 7

Figura 39

Encuesta CSUQ - Pregunta 7

7. El sitio web muestra mensajes de error que me dicen claramente cómo resolver los problemas.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios considera que el sitio web muestra mensajes de error que les indican claramente cómo resolver los problemas. Un 39% estuvo "Totalmente de acuerdo" y un 26.8% estuvo "Bastante de acuerdo". Además, un 29.3% estuvo "De acuerdo". Aunque un pequeño porcentaje (2.4%) se ubicó en "Neutral" o "En desacuerdo", la mayoría de los usuarios percibe que el sitio web ofrece mensajes de error que son útiles y claros en cuanto a la solución de problemas. En resumen, los resultados sugieren que el sitio web proporciona una experiencia efectiva en términos de manejo de errores y soporte al usuario.

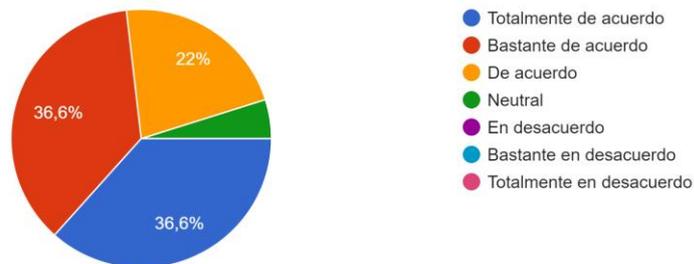
Pregunta 8

Figura 40

Encuesta CSUQ - Pregunta 8

8. Cada vez que cometo un error utilizando el sitio web, lo resuelvo fácil y rápidamente.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios informa que resuelve fácil y rápidamente los errores que cometen al utilizar el sitio web. Un 36.6% está "Totalmente de acuerdo" y otro 36.6% está "Bastante de acuerdo". Además, un 22% está "De acuerdo". Solo un pequeño porcentaje (4.9%) se ubicó en "Neutral". No hubo respuestas en "En desacuerdo" o "Bastante en desacuerdo". En resumen, los resultados indican que los usuarios encuentran que es sencillo y rápido solucionar los errores que puedan cometer al utilizar el sitio web, lo que sugiere una buena usabilidad y experiencia de usuario en términos de corrección de errores.

Estética

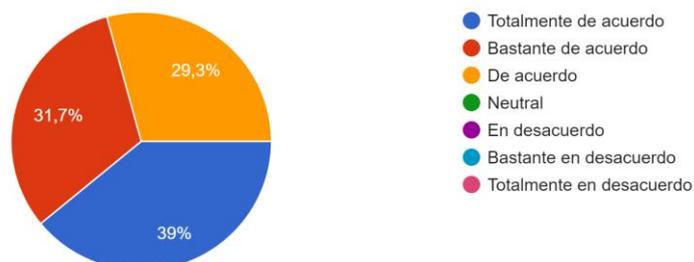
Pregunta 12

Figura 41

Encuesta CSUQ - Pregunta 12

12. La organización de la información del sitio web en la pantalla fue clara.

41 respuestas



Nota. Elaboración propia

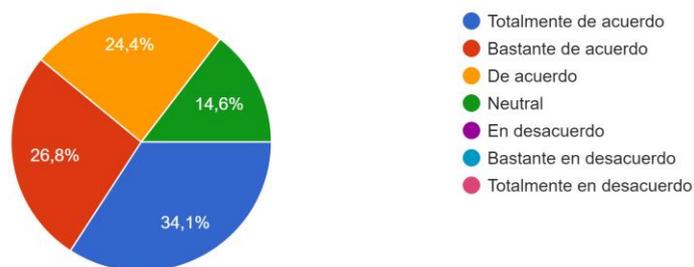
La mayoría de los usuarios perciben que la organización de la información en la pantalla del sitio web es clara. Un 39% está "Totalmente de acuerdo" y un 31.7% está "Bastante de acuerdo". Además, un 29.3% está "De acuerdo". No hubo respuestas en "Neutral", "En desacuerdo", ni "Bastante en desacuerdo". En resumen, los resultados indican que la organización de la información en la pantalla del sitio web es considerada clara por la mayoría de los usuarios, lo que sugiere una buena estructura y diseño de la página para facilitar la comprensión de la información.

Pregunta 13

Figura 42

Encuesta CSUQ - Pregunta 13

13. La interfaz del sitio web fue placentera.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

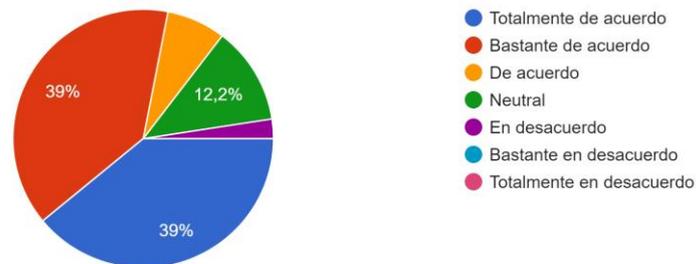
La mayoría de los usuarios encuentra la interfaz del sitio web placentera. Un 34.1% está "Totalmente de acuerdo" y un 26.8% está "Bastante de acuerdo". Además, un 24.4% está "De acuerdo". Un 14.6% se encuentra en "Neutral". No hubo respuestas en "En desacuerdo", "Bastante en desacuerdo", ni "Totalmente en desacuerdo". En resumen, los resultados sugieren que la mayoría de los usuarios experimenta placer al interactuar con la interfaz del sitio web, lo que indica una experiencia positiva en términos de diseño y usabilidad.

Pregunta 14

Figura 43

Encuesta CSUQ - Pregunta 14

14. Me gustó utilizar el sitio web.
41 respuestas



Nota. Elaboración propia

La mayoría de los usuarios expresan que les gustó utilizar el sitio web. Un 39% está "Totalmente de acuerdo" y otro 39% está "Bastante de acuerdo". Además, un 7.3% está "De acuerdo". Un 12.2% se encuentra en "Neutral", mientras que solo un pequeño porcentaje (2.4%) se ubicó en "En desacuerdo". No hubo respuestas en las categorías de "Bastante en desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo". En resumen, los resultados indican que la mayoría de los usuarios tiene una experiencia positiva y disfrutó utilizando el sitio web, lo que sugiere una respuesta favorable a la plataforma y sus funcionalidades.

3.2.3. Pruebas de Normalidad

Al realizar las pruebas de normalidad se escogió la de Shapiro-Wilk, la muestra para la encuesta CSUQ fue de 41 personas y se recomienda que se utilice esta prueba para muestras menores a 50, por otro lado para pruebas de un número mayor de muestra se recomienda utilizar la de Kolmogórov-Smirnov (Flores & Flores, 2021). Los resultados de las pruebas se presentan en la tabla 52.

Tabla 52

Resultados de la Prueba de Shapiro-Wilk

Preguntas	Valor de la distribución
1	0.845
2	0.808
3	0.799

4	0.818
5	0.812
6	0.763
7	0.832
8	0.840
9	0.808
10	0.774
11	0.861
12	0.787
13	0.849
14	0.801
15	0.800
16	0.819

Nota. Elaboración propia

Correlación de variables

Para realizar la correlación entre variables se utiliza la correlación de Spearman porque es sumamente útil cuando se trabaja con datos que no siguen una distribución normal o cuando se trata de variables ordinales (Roy-García et al., 2019). Para el cálculo se utilizó el software SPSS y se comparó los resultados con la escala de correlación de la tabla 53.

Tabla 53

Escala de Nivel de Correlación de Spearman

Nivel de Correlación	Definición
1	Correlación positiva perfecta
0.75 a 0.99	Correlación positiva fuerte
0.25 a 0.74	Correlación positiva intermedia
0.1 a 0.24	Correlación positiva débil
0	Sin correlación
-0.1 a -0.24	Correlación negativa débil
-0.25 a -0.74	Correlación negativa intermedia
-0.75 a -0.99	Correlación negativa fuerte
-1	Correlación negativa perfecta

Nota. Datos extraídos de (Fiallos, 2021).

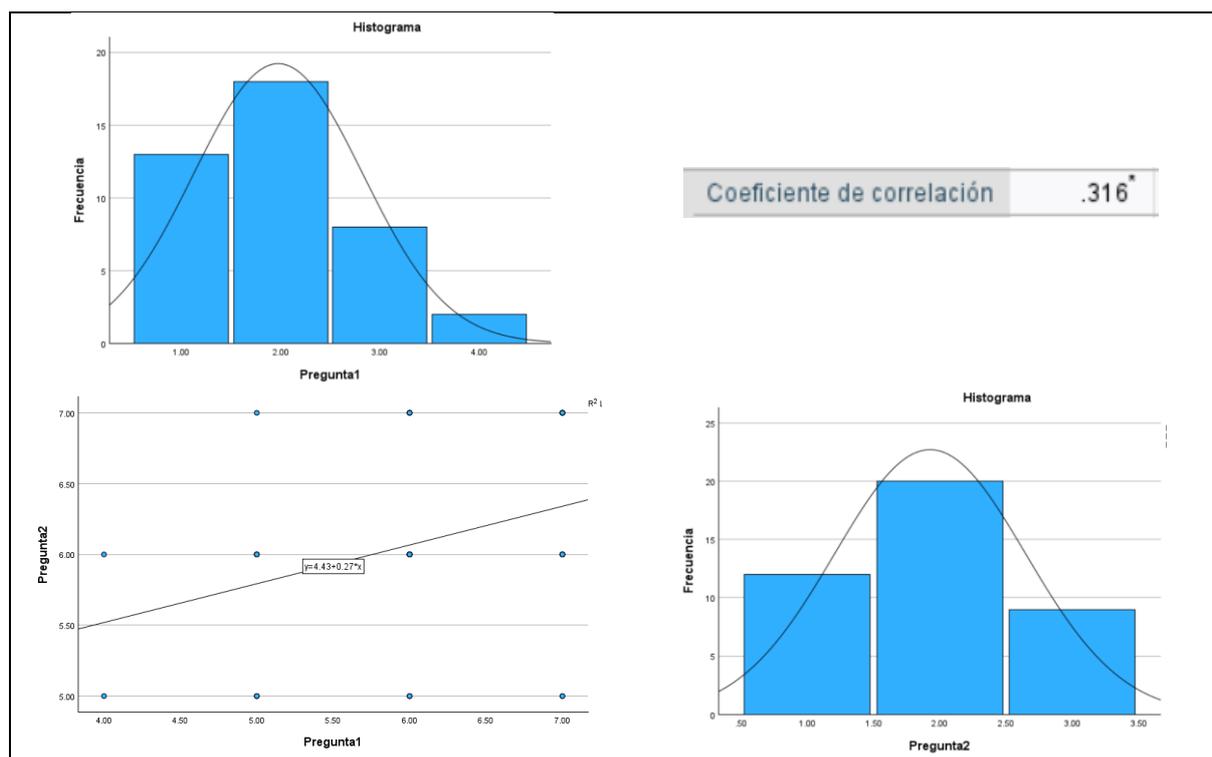
Al obtener los resultados de las pruebas de correlación de Rho de Spearman se realiza una correlación entre variables, clasificadas mediante las subcaracterísticas de la prueba CSUQ.

Operabilidad

La correlación de Spearman entre las preguntas 1 y 2 es de 0.316, lo que sugiere una correlación positiva intermedia. Esto indica que hay una relación moderada y positiva entre la satisfacción con la facilidad de uso y la satisfacción general con el sitio web. En otras palabras, los usuarios que encuentran que el sitio es fácil de usar tienden a estar más satisfechos en general con la plataforma.

Figura 44

Correlación entre las preguntas 1 y 2



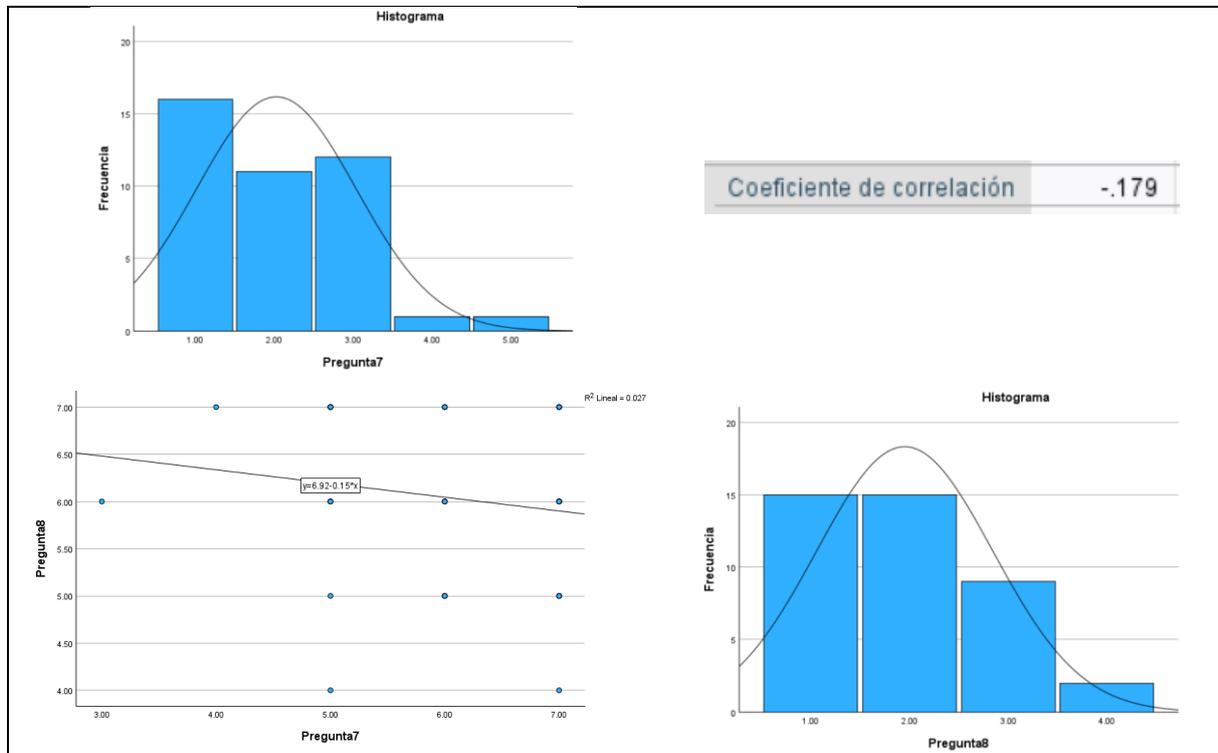
Nota. Elaboración propia

Para las preguntas 7 y 8, la correlación de Spearman es -0.179, lo que indica una correlación negativa débil. Esto sugiere que la percepción de una interfaz placentera no está necesariamente relacionada con la comodidad al utilizar el sitio web. En otras palabras,

algunos usuarios pueden encontrar la interfaz agradable, pero aun así no sentirse tan cómodos utilizando el sitio.

Figura 45

Correlación entre las preguntas 7 y 8



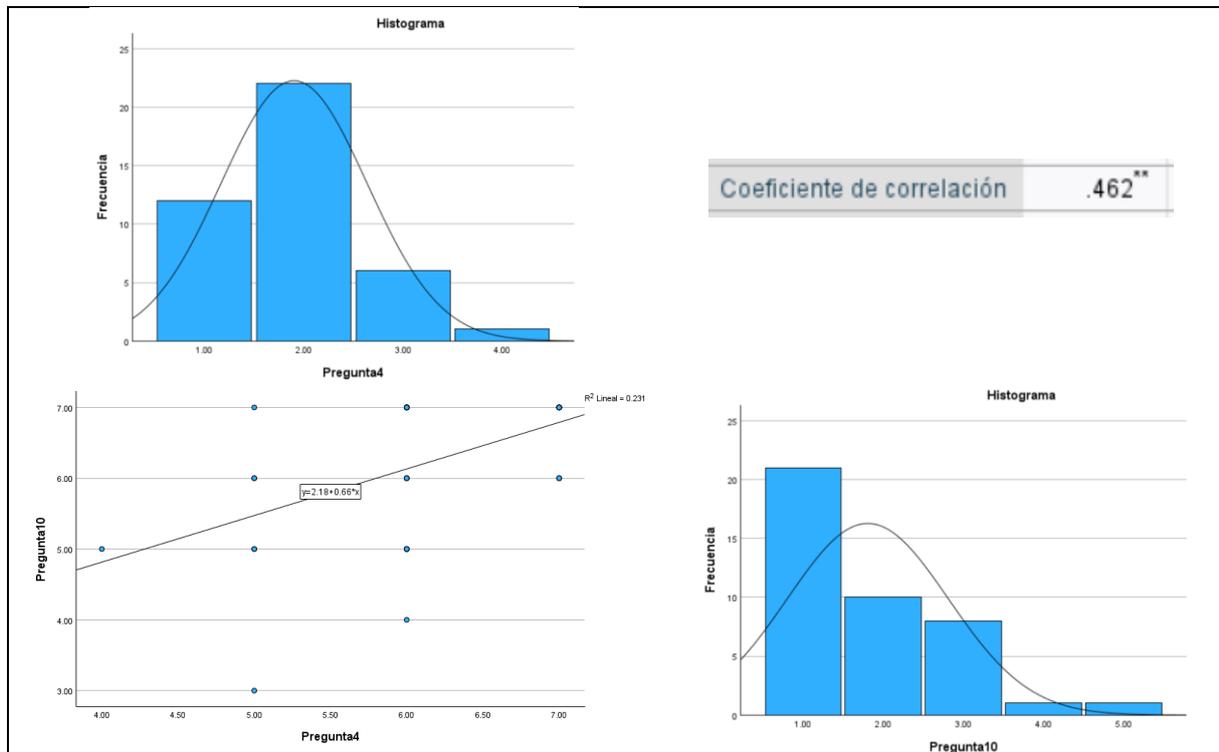
Nota. Elaboración propia

Protección ante errores

La correlación entre las preguntas 4 y 10 es de 0.462, una correlación positiva intermedia. Esto implica que los usuarios que pueden encontrar fácilmente la información que necesitan también tienden a resolver errores de manera efectiva, lo que sugiere una buena usabilidad en términos de acceso a la información.

Figura 46

Correlación entre las preguntas 4 y 10



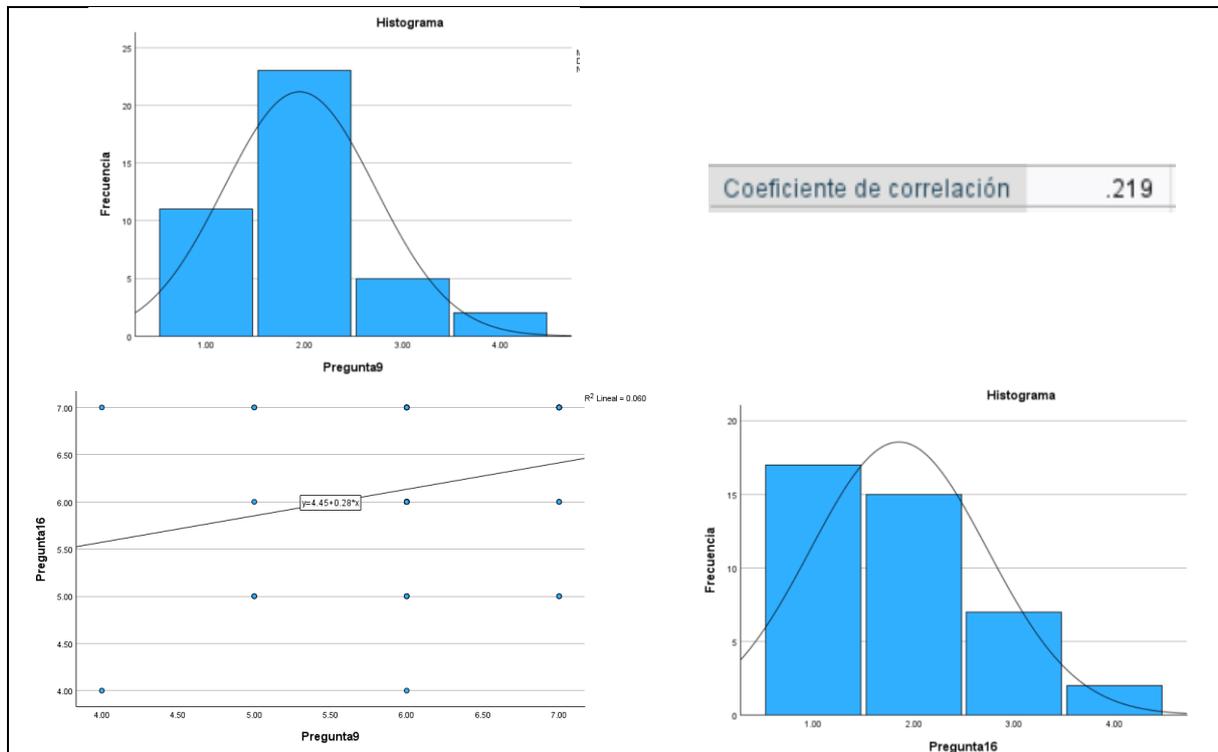
Nota. Elaboración propia

Aprendizaje

Entre las preguntas 9 y 16, la correlación es de 0.219, una correlación positiva débil. Esto sugiere que los usuarios que aprenden rápidamente a utilizar el sitio web también tienden a estar más satisfechos en general con la plataforma, lo que destaca la importancia de una curva de aprendizaje suave.

Figura 47

Correlación entre las preguntas 9 y 16



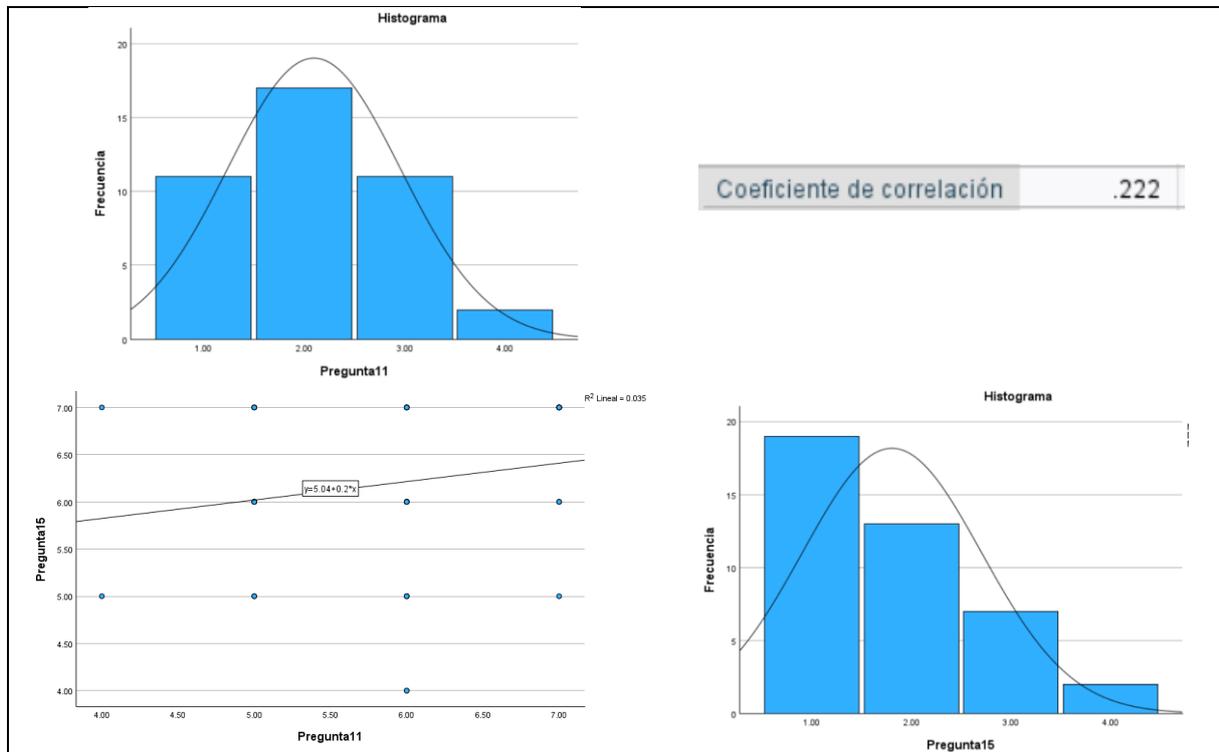
Nota. Elaboración propia

Inteligibilidad

Las preguntas 11 y 15 tienen una correlación positiva débil de 0.222. Esto indica que la satisfacción general con el sitio web está relacionada en cierta medida con la efectividad percibida de la información. Los usuarios que consideran que la información es efectiva tienden a estar más satisfechos en general.

Figura 48

Correlación entre las preguntas 11 y 15



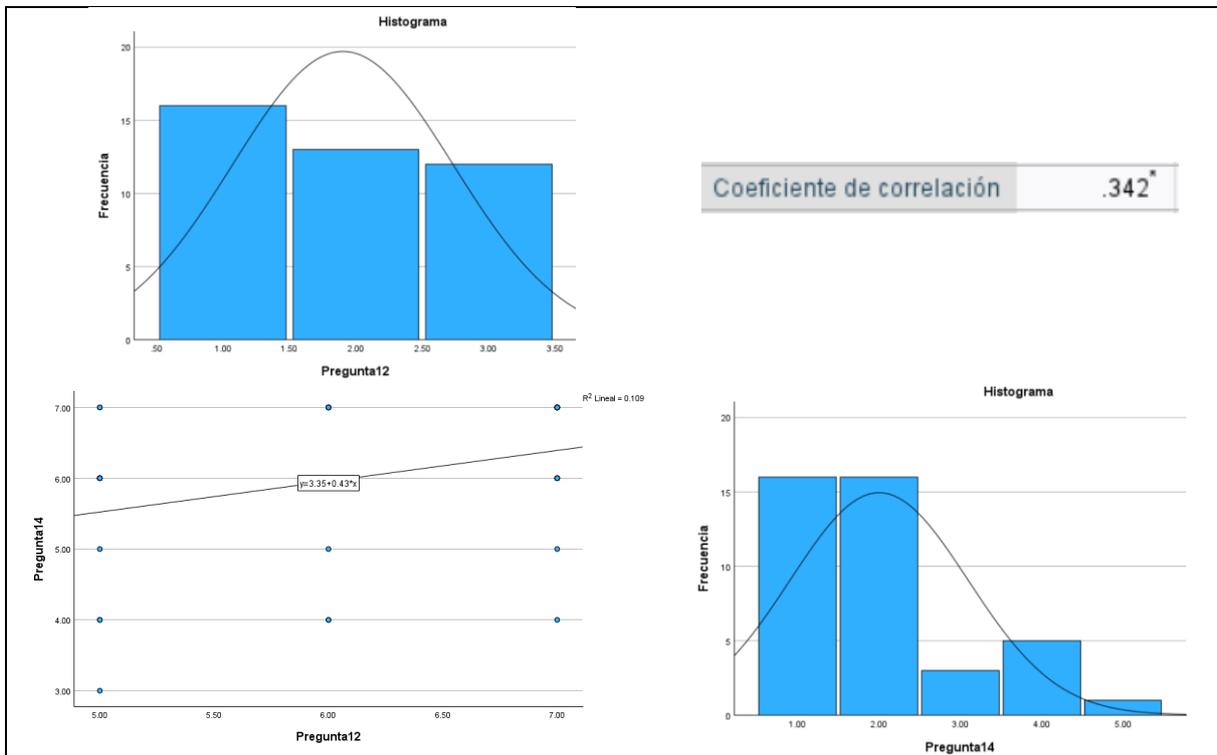
Nota. Elaboración propia

Estética

La correlación entre las preguntas 12 y 14 es de 0.342, una correlación positiva intermedia. Esto indica que aquellos que disfrutaron utilizando el sitio web también tienden a estar satisfechos en general, lo que subraya la importancia de la satisfacción del usuario en la apariencia global del sitio.

Figura 49

Correlación entre las preguntas 12 y 14



Nota. Elaboración propia

3.3 Interpretación de Resultados para la Norma ISO/IEC 18004

Para la interpretación de resultados se utilizará la norma ISO/IEC 18004:2015 la cual establece los parámetros que deben seguir los códigos QR para garantizar la calidad y legibilidad de estos. La norma establece los estándares que se presentan en la tabla 54 :

Tabla 54

Parámetros para Códigos QR Según la ISO/IEC 18004:2015

Elementos de códigos QR

Los patrones de búsqueda deben estar compuestos por 3 bloques: 1 oscuro de 7x7, 1 claro de 5x5 y 1 oscuro de 3x3, superpuestos dando así un solo bloque siguiendo la disposición de 1:1:3:1:1.

Los patrones de alineamiento solo se mostrarán de la versión 2 en adelante. El número de símbolos aumenta dependiendo de la versión del código, están formados por 3 bloques: 1 oscuro de 5x5 módulos, 1 claro de 3x3 y 1 oscuro de 1x1.

El patrón de temporización se posiciona entre cada uno de los patrones de búsqueda, ocupando un bloque de 1x17 módulos y deben estar dispuestos de manera intercalada empezando por un módulo oscuro, seguido de uno claro y así sucesivamente hasta el final del bloque el cual debe terminar en un módulo oscuro.

La versión de cada código varía dependiendo de cuanta información se requiere almacenar, empezando desde la versión 1 que es la que menos capacidad de almacenamiento tiene, terminando en la versión 40 que es la más grande.

El nivel de corrección de errores depende de las necesidades del usuario. Existen 4 niveles: L,M,Q y H, siendo L el menor nivel y H el mayor.

La zona tranquila debe ser lo suficientemente grande para que el código QR pueda ser leído correctamente y separado de cualquier elemento externo que pueda interrumpir en el escaneo. El estándar indica que debe ser de 4x módulos de ancho.

Nota. Datos extraídos de (ISO, 2015).

Con estos parámetros obtenidos de la norma se realiza una comparación con el código QR que ha sido generado por el sistema y que se muestra en la figura 23.

Patrones de búsqueda

Para esta parte el resultado en el código QR generado se compone de 3 bloques superpuestos entre sí: 1 bloque oscuro de 7x7 módulos, 1 bloque claro de 5x5 módulos y 1 bloque oscuro de 3x3 módulos. Cada uno de los bloques están en 3 de las 4 esquinas del código: inferior izquierda, superior izquierda y superior derecha, siguiendo así correctamente las directrices que dicta el punto 6.3.3.1 de la norma ISO 18004:2015.

Patrones de alineamiento

En la parte de alineamiento el código generado es de versión 4 lo cual según la norma ISO 18004:2015 en su anexo E, estipula que hasta la versión 6 se utilizará 1 patrón de alineamiento, y como se puede observar en la figura 23 se muestra que se realizó de manera correcta según el estándar.

Patrones de temporización

Estas líneas que según la norma ISO 18004:2015 en el punto 6.3.5 se encuentran ubicadas en la 6ta fila o columna a partir del borde del código entre cada uno de los patrones de búsqueda. En la figura 23 se puede apreciar que con un color verde se indica la línea de

dimensión la cual empieza y termina con un módulo oscuro formando un patrón intercalado de un total de 17 módulos cumpliendo así con lo requerido en el estándar.

Versión del código

Para la versión que se puede utilizar, la norma no determina un estándar puesto que es algo que varía según las necesidades de la aplicación. En este caso se utilizó la versión 4 del código debido a que es un tamaño óptimo para la cantidad de información que se va a almacenar y es el nivel mínimo recomendado que indica la biblioteca de angularx-qrcode y que es compatible con el nivel de corrección de errores que se usó.

Nivel de corrección de errores

El nivel de corrección de errores que se utilizó es el nivel Q que según el punto 7.5.1 de la norma ISO 18004:2015, corresponde a una capacidad de recuperación del 25% de pérdida o daño en el código QR.

La norma no establece un estándar que se pueda utilizar, aunque en la biblioteca de angularx-qrcode el nivel por defecto de la generación de códigos es M (Andreas, 2018), se optó por utilizar el nivel Q, puesto que el código QR se propone que estará en los collares de mascotas y corre un gran riesgo de ser parcialmente averiado lo cual necesitaría de un nivel alto de capacidad de recuperación del código.

Zona tranquila

Para la zona tranquila se utilizó un ancho de x4 módulos cumpliendo así con lo requerido en el estándar en el punto 6.3.8 de la norma ISO 18004:2015, lo cual significa que habrá un espacio considerable alrededor del código para que elementos externos no puedan interferir en la legibilidad del mismo.

Escala

Para la escala del código la norma no especifica ningún estándar, varía dependiendo de las necesidades que se tenga del tamaño físico que se va a utilizar. En este caso se utilizó una escala de 4 lo cual significa que habrá 4 píxeles por cada módulo del código, como resultado se obtiene un código de tamaño adecuado para que tenga correcta visualización en cualquier pantalla y que al ser impreso pueda ser correctamente visible.

La norma también establece ciertos parámetros para evitar el daño de patrón fijo de los códigos QR. Los parámetros se mencionan en el punto g.2.1.1 del anexo G de la norma ISO 18004:2015 y son los siguientes:

- Patrones de búsqueda de 7x7 módulos.

- Separadores de 1x módulos rodeando los patrones de búsqueda.
- Mínimo de 4x módulos de ancho para la zona tranquila del código.
- 2 patrones de temporización que unen a los patrones de búsqueda.
- Patrones de búsqueda de 5x5 módulos.

Estos parámetros fueron considerados también en la generación de los códigos QR dando así como resultado un código optimizado, legible y estandarizado por la norma ISO 18004:2015 y que se presenta en la figura 22.

A continuación, se muestra un resumen de los parámetros que establece la norma para garantizar un código QR de calidad junto con el resultado obtenido de la generación de códigos de la aplicación desarrollada.

Tabla 55

Resumen de Resultados

Elemento	Norma ISO/IEC 18004:2015	Código QR obtenido	Cumple
Patrones de búsqueda	3bloques(7x7,5x5,3x3) disposición 1:1:3:1:1	3bloques(7x7,5x5,3x3) disposición 1:1:3:1:1	Si
Patrones de alineamiento	1 (5x5,3x3,1x1)	1 (5x5,3x3,1x1)	Si
Patrones de temporización	2 intercalados	2 intercalados	Si
Versión	Varía según las necesidades.	4	Si
Nivel de corrección de errores	Varía según las necesidades.	Q	Si
Zona tranquila	4x	4x	Si
Escala	Varía según las necesidades.	4	Si

Nota. Elaboración propia

3.4 Análisis de Impacto

Una vez obtenidos los resultados de la validación del código QR se realiza un análisis de impacto que genera el uso del módulo de localización de mascotas extraviadas en el varios ámbitos de la sociedad. Se consigue dos tipos de impactos social y tecnológico, para el análisis se tomará los valores de referencia presentados en la tabla 56.

Tabla 56

Niveles de Impacto

Impacto	Descripción
-3	Impacto alto negativo
-2	Impacto medio negativo
-1	Impacto bajo negativo
0	Sin Impacto
1	Impacto bajo positivo
2	Impacto medio positivo
3	Impacto alto positivo

Nota. Extraído de (Posso, 2009)

4.3.1. Impacto Social

El impacto social que se obtuvo con el uso de la aplicación se enfoca en la relación que tienen los dueños con sus mascotas, marcando así una diferencia significable en el grupo social al cual está destinado. El impacto obtenido fue el siguiente:

Tabla 57

Indicadores de Nivel de Impacto Social

Indicadores	Niveles de impacto						
	-3	-2	-1	0	1	2	3
Reunificación de mascotas con sus dueños						X	
Fomentar la adopción responsable							X
Relación con los clientes					X		
Conciencia sobre mascotas extraviadas							X
Valor:					1	2	6
Total:	9						

Nota. Extraído de (Posso, 2009)

$$\text{Nivel de Impacto Tecnológico} = \frac{\sum \text{Suma del total de cada indicador}}{\text{Total de indicadores}} = \frac{9}{4} = 2.25$$

El impacto social es de 2.25 lo cual indica que es un impacto alto positivo.

Reunificación de mascotas con sus dueños

Este es el principal impacto que tiene el proyecto, puesto que la finalidad es aumentar la eficacia y la probabilidad con la que se puede encontrar a las mascotas desaparecidas aliviando la angustia y preocupación de las familias que han perdido a sus mascotas.

Fomentar la adopción responsable

La manera en que ayuda a la adopción responsable es que los dueños al estar adoptando una mascota se registra todos sus datos importantes sobre ellos y sus mascotas promoviendo la adopción responsable de animales y creando un registro de datos que puede ser útil para los servicios de bienestar animal de la municipalidad.

Relación con los clientes

El uso de la página web por parte de los clientes y con las opciones de que ellos mismos pueden descargar el código para ponerlo donde ellos crean necesario puede mejorar la relación de la veterinaria con sus clientes, brindando servicios adicionales y generando un impacto positivo en la comunidad.

Conciencia sobre mascotas extraviadas

La existencia de esta alternativa puede aumentar la conciencia pública sobre la importancia de la identificación de mascotas y las medidas de seguridad para evitar su pérdida.

4.3.2. Impacto Tecnológico

En el impacto tecnológico se toma en cuenta los rasgos de la aplicación como las herramientas utilizadas en el desarrollo, la norma con la cual se valida los resultados la manera en que se utiliza el programa, el impacto obtenido se presenta a continuación.

Tabla 58

Indicadores de Nivel de Impacto Tecnológico

Indicadores	Niveles de impacto						
	-3	-2	-1	0	1	2	3

Implementación de la ISO 18004:2015	X	
Accesibilidad		X
Integración de múltiples tecnologías		X
Registro y almacenamiento de datos	X	
	Valor:	4 6
	Total:	10

Nota. Extraído de (Posso, 2009)

$$Nivel\ de\ Impacto\ Tecnológico = \frac{\sum Suma\ del\ total\ de\ cada\ indicador}{Total\ de\ indicadores} = \frac{10}{4} = 2.50$$

El impacto tecnológico es de 2.50 lo cual indica que es un impacto alto positivo.

Implementación de la ISO 18004:2015

Al aplicar la norma para generar códigos QR únicos, se demuestra la utilización de estándares tecnológicos y la capacidad de implementar tecnologías avanzadas en aplicaciones del mundo real.

Accesibilidad

La manera en que se utiliza la aplicación una vez se escanee el código QR es de fácil acceso para cualquier usuario, se necesita un teléfono celular y acceso a internet lo cual en la actualidad son herramientas que la mayoría de la población posee.

Integración de múltiples tecnologías

La integración de tecnologías como Angularx-qrcode para la generación de códigos qr, firebase para el almacenamiento de imágenes, la API de mensajería, son herramientas que se integran fácilmente en el programa permitiendo así una rápida difusión de la información y una mayor eficiencia en la búsqueda de mascotas perdidas.

Registro y almacenamiento de datos

La aplicación genera una base de datos con información valiosa sobre las mascotas, sus dueños y los escaneos de códigos QR. Esto puede tener un impacto tecnológico en la organización y el análisis de datos.

4.3.3. Impacto Económico

Para el impacto económico se tomaron en cuenta factores como el costo de las herramientas que se utilizaron en el desarrollo, el costo del mantenimiento del sitio web, las potenciales nuevos clientes los cuales significan generación de ingresos y también el

fortalecimiento del sector comercial de las mascotas. A continuación se detalla los indicadores de impactos.

Tabla 59

Indicadores de Nivel de Impacto Económico

Indicadores	Niveles de impacto							
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Atracción de nuevos clientes							X	
Recopilación de datos						X		
Costo de herramientas							X	
	Valor:						2	6
	Total: 8							

Nota. Extraído de (Posso, 2009)

$$\text{Nivel de Impacto Económico} = \frac{\sum \text{Suma del total de cada indicador}}{\text{Total de indicadores}} = \frac{8}{3} = 2.66$$

El impacto económico es de 2.66 lo cual indica que es un impacto alto positivo.

Atracción de nuevos clientes

Un sistema innovador y efectivo para la localización de mascotas podría atraer a una base de usuarios considerable. Los dueños de mascotas están dispuestos a gastar dinero para garantizar la seguridad de sus animales de compañía, por lo que tu plataforma podría convertirse en una solución valiosa.

Recopilación de datos

Además de generar ingresos directos, tu plataforma podría recopilar datos valiosos sobre mascotas y sus dueños. Estos datos podrían utilizarse para análisis de mercado y venta de información a empresas interesadas en el mercado de mascotas.

Costo de herramientas

Las herramientas que se utilizan en el desarrollo y en el mantenimiento del proyecto son en general gratuitas y de código abierto. Los únicos costos se verían reflejados en el mantenimiento del servidor Railway el cual varía dependiendo del uso de recursos.

4.3.4. Impacto General del Proyecto

Al obtener los impactos en las áreas social, tecnológico y económico del proyecto se recopilan los valores y se presentan en la tabla 60 para luego realizar una interpretación del resultado.

Tabla 60

Impacto General del Proyecto

Impactos	Nivel de impacto
Impacto Social	2.25
Impacto Tecnológico	2.50
Impacto Económico	2.66
Total: 7.41	

Nota. Extraído de (Posso, 2009)

$$\text{Nivel de Impacto General} = \frac{\sum \text{Suma del total de cada indicador}}{\text{Total de indicadores}} = \frac{7.41}{3} = 2.47$$

El impacto general del proyecto es de 2.47 lo cual indica que es un impacto alto positivo, en conjunto, el proyecto tiene un impacto social al mejorar la seguridad de las mascotas y la paz mental de sus dueños, un impacto económico al atraer nuevos clientes y no gastar demasiado en herramientas, y un impacto tecnológico al demostrar una solución innovadora para un problema común.

CONCLUSIONES

- La exploración profunda del entorno urbano, las regulaciones de protección animal y la tecnología de códigos QR proporcionó un conocimiento esencial para abordar la localización de mascotas perdidas, enriqueciendo la comprensión de la convivencia entre la fauna urbana y la sociedad.
- La implementación exitosa de esta tecnología establece las bases para mejorar la eficiencia en la localización de mascotas extraviadas. El desarrollo del módulo web convierte la teoría en una aplicación beneficiosa para la comunidad de dueños de mascotas, el personal veterinario y la fauna urbana, respaldando un estándar de calidad según ISO/IEC 18004:2015.
- Los resultados de la encuesta CSUQ y su análisis proporcionan una visión clara sobre la efectividad de la norma ISO/IEC 18004:2015 en la localización de mascotas perdidas, validando la viabilidad y relevancia de la solución. Las pruebas de normalidad y el análisis estadístico refuerzan la validez y confiabilidad de los resultados.
- La utilización del cuestionario CSUQ facilitó la medición de la usabilidad del sistema, también proporcionó una calificación que sirvió como referencia para evaluar la efectividad del software en términos de usabilidad, los resultados dieron una puntuación de 84 lo cual en la escala de SUS indica que el software tiene la calificación excelente obteniendo un grado B.
- La combinación de un marco teórico sólido, el desarrollo efectivo estandarizado con la norma ISO/IEC 18004:2015 y la validación de resultados representan un paso importante hacia la mejora de la convivencia entre las mascotas y la comunidad urbana, al proporcionar una herramienta eficaz y eficiente para la localización de mascotas perdidas.

RECOMENDACIONES

A futuro se recomienda que el uso del sistema se estandarice dentro de la veterinaria, para todos los clientes quienes busquen aumentar las probabilidades de encontrar a su mascota en caso de pérdida.

Existe un potencial aumento de alcance para implementar la solución en más veterinarias y ampliar la escala en que el sistema sea útil.

Para conocer de manera exacta la confiabilidad del cuestionario CSUQ se recomienda que se realice un cálculo del alfa de cronbach por división o secciones del cuestionario.

Se recomienda promover la concientización sobre la importancia de la identificación de mascotas perdidas y el uso de la tecnología QR para la localización.

REFERENCIAS

- abialeba. (2014, July 4). *IBM Computer Satisfaction Usability Questionnaire (CSUQ)*. Blog Final Ingeniería de Software. <https://abialeba.wordpress.com/2014/07/04/blog-final-ingenieria-de-software/>
- Alcalde, A. (2017). *Estructura y seguridad de los QR Codes*. El Baúl Del Programador. <https://elbauldelprogramador.com/estructura-y-seguridad-de-los-qr-codes/>
- Alvarado, R. (2017). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 13. <https://doi.org/10.32870/Pk.a7n13.299>
- Andreas, J. (2018). *GitHub - Cordobo/angularx-qr-code*. <https://github.com/cordobo/angularx-qr-code#readme>
- Beaconstac. (2014). *Códigos QR estáticos vs. dinámicos: Diferencias, ventajas y qué elegir*. <https://www.beaconstac.com/es/codigos-qr-estaticos-y-dinamicos>
- Capel, H. (2012). La definición de lo urbano. *Estudios Geográficos*, 265–301. <https://cidadeimaginaria.org/eu/Urbano.pdf>
- Carrillo-Larco, R., & Curioso, W. (2013). Oportunidades del código QR para disseminar información en salud. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.*, 30(2), 362–363. https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpmesp/v30n2/a42v30n2.pdf
- Código Orgánico Integral Penal, (2014). www.lexis.com.ec
- ConnectedLife. (2020). *Chapa identificación de perro o gato con código QR y localización*. <https://connectedlife.es/home/servicios/connected-life-mascotas-perros-gatos-chapa-identificacion-qr-collar/>
- ConPatitas. (2017). *Con Patitas*. <https://conpatitas.com/>
- CuiVet. (2022). *Bandita QR No Más Mascotas Perdidas - Tengo qr - CuiVet - Cuida a Tu Mascota*. <https://cuiwet.cl/perros/bandita-qr-no-mas-mascotas-perdidas-tengo-qr/>
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Información básica de SCRUM (The SCRUM Primer). *Scrum Training Institute*. www.ScrumTI.com
- Díaz Videla, M. (2017). *¿Qué es una mascota? Objetos y miembros de la familia*. 15(1), 53.
- Dimes, T. (2015). *Conceptos Básicos De Scrum: Desarrollo de Software Agile Y Manejo de Proyectos Agile*. https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=ETuXBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=roles+en+scrum&ots=1oTne0hAIU&sig=6zPYZ-jDz5TiZ_6VmEoaGOC7OIk&redir_esc=y#v=onepage&q=roles%20en%20scrum&f=false
- Durán, M. (2004). *Microchips implantados en animales para su identificación y rastreo en México: Factibilidad de implementación*. [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/632228/33068001007071.pdf?sequence=1>
- Dynotag. (2011). *Dynotag® – Largest Selection of Maintenance-Free Smart Tags in the World*. <https://dynotag.com/>

- el Norte. (2021, April 6). *Preocupación ante el abandono de animales en Imbabura - Diario El Norte*. <https://www.elnorte.ec/preocupacion-abandono-animales-imbabura-fauna-urbana/>
- el Telégrafo. (2016, June 4). *El Telégrafo - En Ibarra, decenas de animales son víctimas del maltrato y el abandono*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/en-ibarra-decenas-de-animales-son-victimas-del-maltrato-y-el-abandono>
- el Universo. (2021, June 12). *Autoridades municipales sancionarán con 4.000 dólares de multa al hombre que abandonó un perro en Conocoto | Ecuador | Noticias | El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/4-mil-dolares-de-multa-al-hombre-que-abandono-un-perro-en-conocoto-nota/>
- Fernández Bedoya, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), 65–76. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Fiallos, G. (2021). La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2491–2509. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.466
- Flores, C., & Flores, K. (2021). Tests to Verify the Normality of Data in Production Processes: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov. *Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, 23(2), 83–106.
- Flores Cueto, J. J., & Bertolotti Zuñiga, C. (2016). *DIAGRAMA DE CLASES EN UML*.
- GAD Ibarra. (2019). *Ordenanza que regula las condiciones de tenencia y manejo de la fauna urbana en el cantón Ibarra*. [http://documentos.ibarra.gob.ec/uploads/documentos/ORDENANZA/ORDENANZA_QU_E_REGULA_LAS_CONDICIONES_DE_TENENCIA_Y_MANEJO_DE_FAUNA_URBAN_A\(12-06-2021_16_16_46\).pdf](http://documentos.ibarra.gob.ec/uploads/documentos/ORDENANZA/ORDENANZA_QU_E_REGULA_LAS_CONDICIONES_DE_TENENCIA_Y_MANEJO_DE_FAUNA_URBAN_A(12-06-2021_16_16_46).pdf)
- Gadgetbox. (2011). *How to find lost pets and luggage with QR codes*. Nbcnews. <https://www.nbcnews.com/tech/gadgets/how-find-lost-pets-luggage-qr-codes-flna120047>
- Garrido, A. (2017). *¿Cómo construir un diagrama de secuencia? Ejemplo de recuperación de información*. <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/84032>
- Grau, X. F., & Segura Sánchez, M. I. (2008). *Desarrollo Orientado a Objetos con UML*.
- Gutierrez, D. (2011). *Casos de Uso: Diagramas de Casos de Uso*.
- Hedlefs, M., Gonzáles, A., Sánchez, M., & Garza, A. (2015). Adaptación al español del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQM. *Revista Iberoamericana de Las Ciencias Computacionales e Informática*, 4(8).
- inLab FIB. (2019). *¿Qué son los códigos QR? | inLab FIB*. <https://inlab.fib.upc.edu/es/blog/que-son-los-codigos-qr>
- Internacional Organization for Standardization. (2011). *ISO / IEC 15415: 2011 - Information technology — Automatic identification and data capture techniques — Bar code symbol print quality test specification — Two-dimensional symbols*. <https://www.iso.org/standard/54716.html>

- Internacional Organization for Standardization. (2015, February). *ISO/IEC 18004:2015 - Information technology — Automatic identification and data capture techniques — QR Code bar code symbology specification*. <https://www.iso.org/standard/62021.html>
- Juste, I. (2020, September 3). *Qué es la FLORA y FAUNA - Definiciones e imágenes*. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-flora-y-fauna-1618.html>
- Lefebvre, H. (2010). Reflexiones medioambientales de la expansión urbana. In *Cuadernos Geográficos* (Vol. 46, pp. 293–313).
- Lewis, J. R. (2018). Measuring Perceived Usability: The CSUQ, SUS, and UMUX. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 34(12), 1148–1156. <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1418805>
- López Tarabochia, M. (2017, July 5). *¿Fauna urbana? Curiosos habitantes en la ciudad*. <https://es.mongabay.com/2017/07/fauna-urbana-lima-animales/>
- Mancheno, J. (2017). *Normativa para la protección de la Fauna Urbana y su aplicación en el Distrito Metropolitano de Quito, durante el año 2017*. Universidad Central del Ecuador.
- Martins, J. (2021, July 13). *Descubre cómo las tallas de camisetas pueden ayudarte con la estimación de los proyectos*. Asana. <https://asana.com/es/resources/t-shirt-sizing>
- Martins, J. (2022, August 17). *Qué es Scrum y cómo aplicarlo en gestión de proyectos* • Asana. Asana. <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>
- Menzinsky, A., López, G., Palacio, J., Sobrino, M. Á., Álvarez, R., & Rivas, V. (2022). Historias de Usuario: Ingeniería de Requisitos Ágil. *ScrumManager*, 3.
- Código Orgánico del Ambiente, (2017). www.lexis.com.ec
- MKT Mobile. (n.d.). *¿Cuáles son algunas otras ventajas del uso de los códigos QR? - Marketing Mobile Peru*. Retrieved January 12, 2022, from <https://marketingmobileperu.com/preguntas-frecuentes/uso-ventajas-codigo-qr/>
- Morán, M. (2020). *Infraestructura - Desarrollo Sostenible*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- Municipio de Jaén. (2010). Conservación de especies amenazadas en entornos urbanos de la provincia de Jaén. *Turismo, Desarrollo Local y Sostenibilidad*.
- Naranjo, M. (2022, July 3). *Este es el curioso origen de los códigos QR*. <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/curioso-origen-codigos-qr-1070929>
- Nimble. (2015). *¿Qué Es La Metodología Scrum? Y Gestión De Proyectos Scrum*. Nimble Humanize Work. <https://www.nimblework.com/es/agile/que-es-scrum/>
- Ospina, B., Sandoval, J. de J., Aristizábal, C., & Ramírez, M. (2003). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud. *Investigación y Educación En Enfermería*, 23(1), 14–29.
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2004). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Metodología de Investigación y Lectura Crítica de Estudios*, 34(4), 572–580.
- Pasini, A., Esponda, S., Boracchia, M., & Pesado, P. (2013). Q-Scrum: una fusión de Scrum y el estándar ISO/IEC 29110. *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de La Computación*, 898–909. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32421>

- Posso, M. (2009). *Metodología para el trabajo de grado*.
- proyectosAgiles. (2010). *Qué es SCRUM – Proyectos Ágiles*.
<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Purina Latam. (2021, September 22). *Todo sobre el chip para perros*. <https://www.purina-latam.com/mx/purina/nota/perros/todo-sobre-el-chip-para-perros>
- Ramírez, V. M. (2022, July 2). *Las normas ISO: ¿qué son y por qué las debes conocer?* Generac. <https://blog.generaclatam.com/normas-iso>
- Real Academia Española. (2023). *fauna | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE*.
<https://dle.rae.es/fauna>
- Rivadeneira, S. (2020). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE PÁGINA WEB Y APLICACION WEB PARA LA GESTIÓN DE MASCOTAS PERDIDAS*.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51136/1/2.1.%20%20PROYECTO%20DE%20TESIS-RIVADENEIRA%20VASQUEZ%20STEEVEN%20ALEXANDER.pdf>
- Roche, J. (2021). *Claves para ser un buen Scrum Master*. Deloitte.
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/claves-para-ser-buen-scrum-master.html>
- Rondón Suárez, L. M. (2019). *Quality in Gathering Requeriments in Software Projects*.
- Roy-García, I., Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M., & Palacios-Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*, 66(3), 354–360.
<https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.651>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *O Guia do Scrum. O guia definitivo para o Scrum: as regras do jogo*.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025*. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- Sierra, M. (2012). *CIUDAD Y FAUNA URBANA. UN ESTUDIO DE CASO ORIENTADO AL RECONOCIMIENTO DE LA RELACIÓN HOMBRE, FAUNA Y HÁBITAT URBANO EN MEDELLÍN*.
- Significados.com. (n.d.). *Tipos de investigación*. Retrieved December 4, 2021, from <https://www.significados.com/tipos-de-investigacion/>
- Silvia, M., Pineda, J. D., & Barrera, F. (2009). Un patrón de interacción entre diagramas de actividades UML y sistemas workflow. *EIA*, 10, 105–120.
- Spinelli, O. M., & Dreizzen, E. (2021). Códigos QR en Educación Médica - Parte 1: Un puente Analógico - Digital. *An. Fac. Cienc. Méd.*, 54(2), 111–120.
<https://doi.org/10.18004/anales/2021.054.02.111>
- Tancara, C. (1993). LA INVESTIGACION DOCUMENTAL. In *Temas Sociales* (17th ed., pp. 91–106).
- United Barcode Systems. (2018). *Historia del código de barras*.
<https://www.ubscodex.com.mx/es-mx/news/94/the-barcode-history>
- uQR. (2020). *¿Cómo Funcionan Los Códigos QR?* . <https://uqr.me/es/qr-code-generator-marketing/como-funciona-codigo-qr/>

- Vall. (2023, March 9). *Tipos de códigos QR: más de 16 soluciones QR primarias y sus funciones*. <https://www.qrcode-tiger.com/es/qr-code-types#QR%20code%20types:%2015%20QR%20code%20solutions%20and%20their%20functions>
- Vargas, Z. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. *Revista Educación*, 33, 155–165. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Velastegui, E. (2021). *La fauna urbana y acceso al buen vivir*.
- Vélez, L. (2007). La conservación de la naturaleza urbana. Un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 11(1), 20–27. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74811103>
- 東海テレビ. (2019, December 14). ヒントは休憩中の“囲碁”だった... 「QRコード」開発秘話 生みの親が明かす「特許オープンにした」ワケ. <https://www.fnn.jp/articles/-/16403>

ANEXOS

Anexo A: Modelo encuesta CSUQ

Usabilidad del sistema de localización de mascotas extraviadas de la veterinaria Dr.Pets

Agradecemos su participación en esta encuesta que tiene como objetivo evaluar la usabilidad y satisfacción del sistema web para la localización de mascotas extraviadas, el cual se basa en códigos QR y cumple con la norma ISO 18004:2015.

La encuesta incluye preguntas relacionadas con la facilidad de uso, la eficiencia y la experiencia general con el sistema web. Sus respuestas serán anónimas y tratadas con confidencialidad. El tiempo aproximado que tomará será de 5 minutos.

¡Gracias por su colaboración!

bucky1234@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. En general, estoy satisfecho con lo fácil que es utilizar este sitio web. *

Totalmente de acuerdo

Bastante de acuerdo

De acuerdo

Neutral

En desacuerdo

Bastante en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

2. Fue simple usar este sitio web. *

Totalmente de acuerdo

Bastante de acuerdo

De acuerdo

Neutral

En desacuerdo

Bastante en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. Soy capaz de completar mi trabajo rápidamente * utilizando este sitio web.

Totalmente de acuerdo

Bastante de acuerdo

De acuerdo

Neutral

En desacuerdo

Bastante en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

4. Me siento cómodo utilizando este sitio web. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. Fue fácil aprender a utilizar este sitio web. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. Creo que me volví experto rápidamente utilizando este sitio web. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. El sitio web muestra mensajes de error que me dicen claramente cómo resolver los problemas. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. Cada vez que cometo un error utilizando el sitio web, lo resuelvo fácil y rápidamente. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) que provee este sitio web es clara. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. Es fácil encontrar en el sitio web la información que necesito. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

11. La información que proporciona el sitio web fue efectiva ayudándome a completar las tareas. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

12. La organización de la información del sitio web en la pantalla fue clara. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

13. La interfaz del sitio web fue placentera. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

14. Me gustó utilizar el sitio web. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

15. El sitio web tuvo todas las herramientas que esperaba que tuviera. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

16. En general, estuve satisfecho con el sitio web. *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Bastante en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Enviar

Borrar formulario

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Anexo B: Captura de pantalla del sistema

Figura 50

Pantalla inicio de sesión



The screenshot shows a login form with the following elements:

- Header:** "Iniciar Sesión"
- Usuario:** A text input field with the placeholder "Ingresar nombre de usuario" and a clear button (X).
- Contraseña:** A text input field with the placeholder "Ingresar contraseña" and a clear button (X).
- Button:** A blue button labeled "Iniciar sesión".

Figura 51

Pantalla Principal Administrador

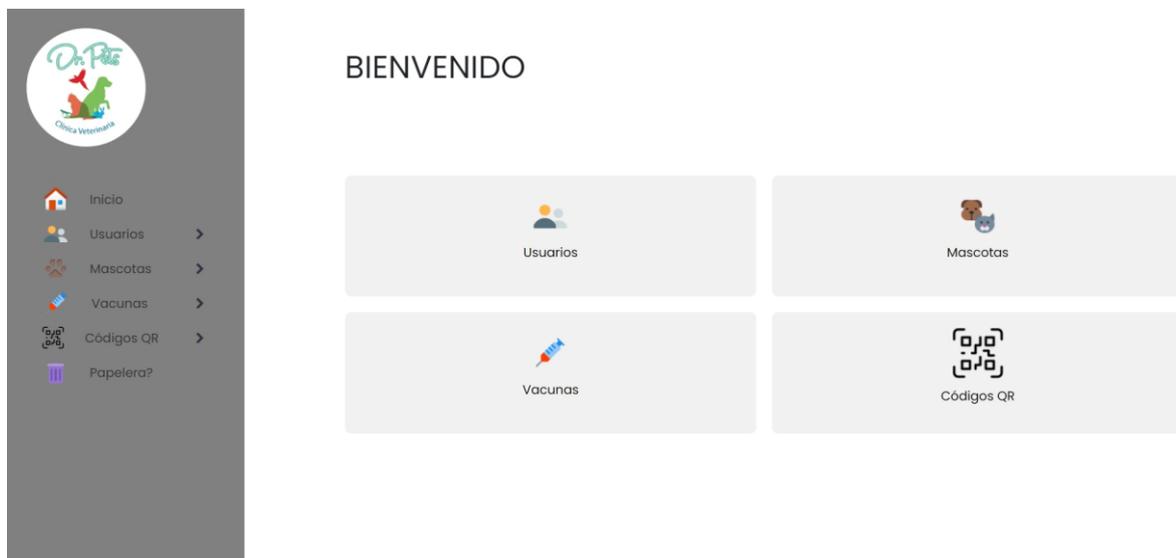


Figura 52

Pantalla Agregar Nuevo Usuario

Ingrese los datos para agregar un nuevo cliente:

Cédula: Nombre:

Información de contacto:

Dirección: Teléfono (celular):

Correo electrónico:

[Agregar](#)

Figura 53

Pantalla Información del Cliente

Información del cliente

Jorge Luna
Cédula: 1003145271
Nombre: Jorge Luna
Dirección: San Antonio de Ibarra
Teléfono: 0992941032
Correo: buckyy1234@gmail.com
Fecha de Registro: 2023-06-19 00:00:00

[Regresar](#) [Restaurar contraseña](#) [Actualizar](#) [Eliminar](#)

Mascotas del cliente:



Figura 54

Pantalla Agregar Nueva Mascota

Dr. Pets
Clínica Veterinaria

Inicio
Usuarios >
Mascotas >
Vacunas >
Registrar Vacunación
Ver Próximas Vacunas
Historial Vacunas Realizadas
Códigos QR >
Papelera?

Ingrese los datos para agregar una nueva mascota:

Nombre mascota:

Fecha de Nacimiento:

Raza:

Color:

Dueño:

Foto: Sin archivos seleccionados

Especie:

Género:

Descripción Adicional:

Figura 55

Pantalla Información de Mascota

Dr. Pets
Clínica Veterinaria

Inicio
Usuarios >
Mascotas >
Vacunas >
Códigos QR >
Papelera?

Información de la mascota



Pinina
Especie: Gato
Raza: Siamés
Género: Macho
Color: Blanco
Fecha de Nacimiento: 2023-01-19
Descripción: Tiene manchas negras
Fecha de Registro: 2023-09-03
Dueño: Jorge Luna

Vacunas Pendientes

No hay vacunas pendientes

Vacunas Completadas

Figura 56

Pantalla Agregar Nueva Vacuna

Dr. Peto
Clínica Veterinaria

Inicio
Usuarios >
Mascotas >
Vacunas >
Códigos QR >
Papelera?

Agregar Vacuna

Mascota:
Seleccionar Mascota

Vacuna:

Observación:

La vacuna ya ha sido puesta?

Programar vacuna:
mm/dd/aaaa

Guardar

Figura 57

Pantalla Historial de Vacunas

Historial Vacunas Realizadas

Nombre de la Mascota:	Vacuna:	Observación:	Fecha Vacunado:
Spake	Vacuna ejemplo2	Observacion	22/06/2023
Spake	Vacuna 2	Ninguna observacion	25/06/2023
Gato7	Vacunal	Ninguna	2023-06-07
Gato7	Vacuna 2	Ninguna	2023-06-30
Gato7	Vacuna 1	Ninguna	2023-06-05
Spake	Ejemplo	Observacion	2023-06-30
Spake	Ejemplo	Observacion	2023-06-29

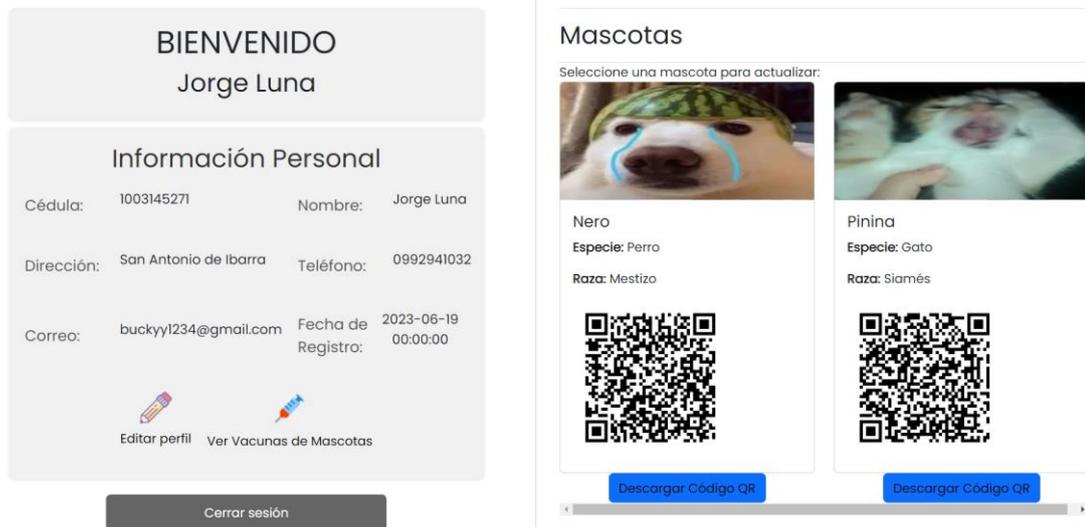
Figura 58

Pantalla Descarga de Códigos QR



Figura 59

Pantalla Principal Cliente

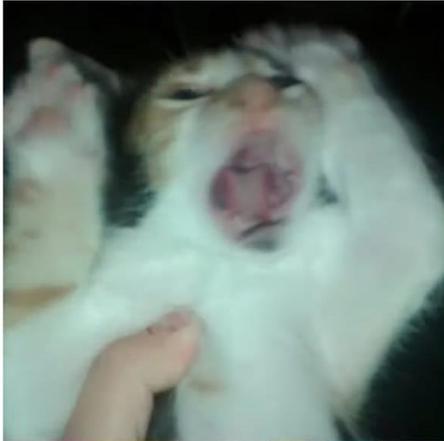


Anexo C: Captura de pantalla al escanear el código QR

Figura 60

Pantalla Resultado Código QR

Pinina



Hola, mi nombre es **Pinina**, me extravié pero puedes ayudarme a volver a mi hogar junto con mi familia.

Raza: Siamés

Soy: Macho

Mi color es: Blanco

Descripción: Tiene manchas negras

La persona que me cuida se llama:
Jorge Luna

Vivo en: San Antonio de Ibarra



Llamar



Enviar Mensaje

Anexo D. Resultados por encuestado del cuestionario CSUQ

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	Puntaje	Usabilidad	Grado
2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	91.6	Mejor Imaginable	A
1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1	2	91.6	Mejor Imaginable	A
1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	90	Mejor Imaginable	B
2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	3	2	2	3	3	81.6	Excelente	B
4	3	2	2	3	5	3	3	2	2	2	2	1	3	3	3	71.6	Bueno	C
2	3	1	1	2	2	3	1	3	1	2	3	4	4	2	3	78.3	Excelente	C
2	1	1	2	2	1	1	3	2	3	1	1	1	2	3	1	88.3	Mejor Imaginable	B
1	3	2	3	2	1	2	2	1	2	3	3	2	2	3	1	81.6	Excelente	B
2	2	1	2	5	4	3	2	2	2	2	1	4	4	4	3	71.6	Bueno	C
2	2	2	3	4	2	3	1	4	5	2	2	1	4	2	4	71.6	Bueno	C
3	2	2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	3	2	4	2	71.6	Bueno	C
2	1	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	90	Mejor Imaginable	B
1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	98.3	Mejor Imaginable	A
1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	83.3	Excelente	B
2	2	1	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	90	Mejor Imaginable	B
1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	91.6	Mejor Imaginable	A
2	2	2	1	2	1	2	3	3	2	3	2	4	1	1	1	83.3	Excelente	B
1	2	3	2	1	1	1	2	1	3	3	1	1	1	1	1	90	Mejor Imaginable	B
1	3	1	2	1	3	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	86.6	Mejor Imaginable	B
1	1	2	1	3	3	2	1	2	1	1	1	3	2	1	1	90	Mejor Imaginable	B
4	2	5	2	5	2	5	2	2	3	2	3	4	5	2	3	63.3	Bueno	D
3	3	1	2	5	5	3	2	2	1	4	3	4	2	1	4	70	Bueno	D
2	2	1	2	3	1	3	1	2	4	3	2	3	1	2	2	81.6	Excelente	B
3	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	1	2	81.6	Excelente	B
3	2	2	2	1	1	2	3	2	1	3	2	3	4	2	1	81.6	Excelente	B
3	3	2	2	3	1	3	1	2	1	2	1	3	2	2	2	81.6	Excelente	B
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	98.3	Mejor Imaginable	A

2	2	1	2	3	2	1	3	2	1	2	3	2	1	2	2	85	Excelente	B
2	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	2	1	2	1	88.3	Mejor Imaginable	B
2	2	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	2	91.6	Mejor Imaginable	A
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Mejor Imaginable	A
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	Mejor Imaginable	A
3	2	2	2	1	3	2	2	1	1	2	2	3	2	1	2	85	Excelente	B
2	1	4	2	2	1	2	3	2	1	2	3	1	4	2	2	81.6	Excelente	B
1	2	4	2	3	2	3	4	1	2	1	2	2	2	1	3	80	Excelente	C
2	1	3	2	2	1	2	1	3	2	1	1	1	3	2	1	86.6	Mejor Imaginable	B
3	1	4	3	2	2	3	1	2	3	2	3	3	2	3	2	76.6	Excelente	C
3	3	2	3	2	1	3	2	2	3	3	2	4	1	2	2	76.6	Excelente	C
2	1	3	2	3	2	1	4	2	1	2	1	2	2	3	1	83.3	Excelente	B
2	3	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	75	Excelente	C
2	2	1	2	2	2	1	3	2	3	3	2	1	2	2	2	83.3	Excelente	B

Anexo F. Revisión turnitin



Identificación de reporte de similitud. oid:21463:262274470

NOMBRE DEL TRABAJO

LunaJorge_Tesis_Final.docx

AUTOR

Jorge Luna

RECUESTO DE PALABRAS

27860 Words

RECUESTO DE CARACTERES

144252 Characters

RECUESTO DE PÁGINAS

149 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

8.3MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 11, 2023 7:27 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 11, 2023 7:30 AM GMT-5

● 9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

1002172631

FAUSTO

ALBERTO

SALAZAR FIERRO

Firmado digitalmente
por 1002172631
FAUSTO ALBERTO
SALAZAR FIERRO
Fecha: 2023.09.12
07:08:36 -05'00'

Resumen