

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

TESIS PARA OPTAR POR GRADO DE BACHILLERATO

TÍTULO DEL PROYECTO

Desarrollar un sistema basado en tecnologías web, utilizando lenguajes de desarrollo modernos, para la gestión administrativa y operativa de la empresa Link Services, durante el tercer cuatrimestre del 2025.

Sustentante:

Sebastián Sánchez Campos

Tutor:

Alejandro Bogantes Salazar

Marzo, 2026

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	II
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
DECLARACIÓN JURADA.....	XII
CARTA TUTOR.....	XIII
AUTORIZACIÓN DEL CENIT	XIV
CARTA DE APROBACIÓN LECTOR	XVI
DEDICATORIA	XVII
AGRADECIMIENTO	XVIII
CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL TEMA.....	1
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.1 Antecedentes del contexto de la empresa.....	2
1.1.1 Información General de la Empresa	2
1.1.2 Estrategia Empresarial.....	2
1.1.3 Organización y modelo de negocio.....	2
1.1.4 Tendencias de mercado	3
1.2 Justificación	4
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	6
2.1 Problemática	6
2.2 Problema general.....	8
2.3 Problemas específicos	8

3. OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo General	8
3.2 Objetivos Específicos.....	8
4. ALCANCES Y LIMITACIONES	9
4.1 Alcances.....	9
4.2 Limitaciones.....	12
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Fundamentos conceptuales y empresariales.....	15
2.1.1 Software	15
2.1.2 Plataforma web	18
2.1.3 Digitalización empresarial.....	19
2.2 Análisis de requerimientos y diseño del sistema	20
2.2.1 Requerimientos funcionales y no funcionales	20
2.2.2 Manual de usuario.....	20
2.2.3 Historias de usuario	21
2.2.4 Arquitectura de software.....	23
2.2.5 Arquitectura basada en componentes	23
2.2.6 Modelo–Vista–Controlador	25
2.2.7 Experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (UI)	26
2.2.8 Estructura del software web: front-end y back-end.....	29
2.2.9 Metodología ágil.....	33
2.3 Desarrollo e implementación de la plataforma	34
2.3.1 Base de Datos.....	34
2.3.2 Lenguaje de programación C#.....	36
2.3.3 Entorno de desarrollo integrado.....	38
2.3.4 Pruebas de software y aseguramiento de calidad	39

2.3.5	Hosting web	40
CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO		42
3.1	Tipo de investigación	43
3.1.1	Enfoque de la Investigación	44
3.2	Fuentes y sujetos de información	45
3.2.1	Fuentes Primarias	45
3.2.2	Fuentes Secundarias.....	46
3.2.3	Sujetos de información	46
3.3	Técnicas y Herramientas de recolección de datos.....	49
3.3.1	Entrevistas	49
3.3.2	Análisis de requerimientos	50
3.3.3	Encuestas	51
3.4	Variables de la investigación.....	52
3.5	Diseño de la Investigación	54
3.6	Matriz de coherencia	55
CAPÍTULO IV: DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA		59
4.1	Diseño de la Investigación	60
4.2	Resultado de las entrevistas	61
4.3	Resultado de la encuesta	63
4.4	Identificación de los problemas clave.....	66
4.5	Diagnostico final del problema	68
4.5.1	Interpretación del análisis de brecha.....	70
CAPÍTULO V: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO		71
5.1	Análisis de requerimientos del sistema	72
5.1.1	Requerimientos funcionales	72
5.1.2	Requerimientos no funcionales	76
5.1.3	Especificación de los requerimientos.....	77
5.1.4	Documentación específica de los requerimientos	79

5.1.5	Historias de usuario	101
5.2	Diseño del sistema.....	108
5.2.1	Arquitectura del sistema.....	108
5.2.2	Diagrama de módulos	112
5.2.3	Diagrama de entidad de relación	117
5.2.4	Diccionario de datos.....	123
5.2.5	Diseño e interfaz del sistema	134
5.3	Desarrollo del sistema	148
5.3.1	Tecnologías utilizadas	148
5.3.2	Desarrollo del sistema	154
5.3.3	Casos de prueba	180
5.4	Implementación del sistema.....	204
5.4.1	Preparación del entorno de implementación	205
5.4.2	Despliegue del sistema.....	206
5.4.3	Configuración del sistema	207
5.4.4	Capacitación y adopción del sistema	207
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		209
6.1	Conclusiones.....	210
6.2	Recomendaciones.....	213
CAPÍTULO VII: APENDICES Y ANEXOS		215
7.1	Carta de conformidad del sistema.....	216
7.2	Manual de usuario	217
BIBLIOGRAFÍA.....		218

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	7
Ilustración 2	13
Ilustración 3	18
Ilustración 4	24
Ilustración 5	26
Ilustración 6	28
Ilustración 7	30
Ilustración 8	31
Ilustración 9	32
Ilustración 10	35
Ilustración 11	37
Ilustración 12	39
Ilustración 13	52
Ilustración 14	112
Ilustración 15	116
Ilustración 16	122
Ilustración 17	135
Ilustración 18	136
Ilustración 19	136
Ilustración 20	137
Ilustración 21	138
Ilustración 22	139
Ilustración 23	140
Ilustración 24	140
Ilustración 25	141
Ilustración 26	141
Ilustración 27	142
Ilustración 28	142
Ilustración 29	143
Ilustración 30	143
Ilustración 31	144

Ilustración 32	144
Ilustración 33	145
Ilustración 34	145
Ilustración 35	146
Ilustración 36	146
Ilustración 37	147
Ilustración 38	147
Ilustración 39	148
Ilustración 40	155
Ilustración 41	156
Ilustración 42	157
Ilustración 43	158
Ilustración 44	159
Ilustración 45	160
Ilustración 46	161
Ilustración 47	162
Ilustración 48	163
Ilustración 49	163
Ilustración 50	164
Ilustración 51	165
Ilustración 52	166
Ilustración 53	166
Ilustración 54	168
Ilustración 55	169
Ilustración 56	170
Ilustración 57	171
Ilustración 58	172
Ilustración 59	173
Ilustración 60	174
Ilustración 61	176
Ilustración 62	176
Ilustración 63	177
Ilustración 64	179
Ilustración 65	180

Índice de Tablas

Tabla 1	47
Tabla 2	53
Tabla 3	55
Tabla 4	61
Tabla 5	63
Tabla 6	67
Tabla 7	67
Tabla 8	68
Tabla 9	72
Tabla 10	76
Tabla 11	77
Tabla 12	79
Tabla 13	80
Tabla 14	82
Tabla 15	83
Tabla 16	85
Tabla 17	87
Tabla 18	88
Tabla 19	90
Tabla 20	91
Tabla 21	93
Tabla 22	94
Tabla 23	96
Tabla 24	97
Tabla 25	98
Tabla 26	100
Tabla 27	101
Tabla 28	123
Tabla 29	123
Tabla 30	123
Tabla 31	124
Tabla 32	124

Tabla 33	125
Tabla 34	125
Tabla 35	126
Tabla 36	127
Tabla 37	128
Tabla 38	128
Tabla 39	129
Tabla 40	130
Tabla 41	131
Tabla 42	131
Tabla 43	132
Tabla 44	133
Tabla 45	133
Tabla 46	149
Tabla 47	181
Tabla 48	181
Tabla 49	182
Tabla 50	183
Tabla 51	184
Tabla 52	184
Tabla 53	185
Tabla 54	186
Tabla 55	186
Tabla 56	187
Tabla 57	188
Tabla 58	188
Tabla 59	189
Tabla 60	190
Tabla 61	190
Tabla 62	191
Tabla 63	191
Tabla 64	192
Tabla 65	193
Tabla 66	193

Tabla 67	194
Tabla 68	195
Tabla 69	195
Tabla 70	196
Tabla 71	197
Tabla 72	197
Tabla 73	198
Tabla 74	198
Tabla 75	199
Tabla 76	200
Tabla 77	200
Tabla 78	201
Tabla 79	202
Tabla 80	202
Tabla 81	203
Tabla 82	203

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Sebastián Sánchez Campos, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 402630860 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Informática, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollar un sistema basado en tecnologías web, utilizando lenguajes de desarrollo modernos, para la gestión administrativa y operativa de la empresa Link Services, durante el tercer cuatrimestre del 2025, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los dieciocho días del mes de febrero del año dos mil Veintidós.



Firma del estudiante

Cédula: 402630860

Carta Tutor

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de marzo de 2026

Carrera Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **Sebastián Sánchez Campos**, cédula de identidad número **402630860**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“Desarrollar un sistema basado en tecnologías web, utilizando lenguajes de desarrollo modernos, para la gestión administrativa y operativa de la empresa Link Services, durante el tercer cuatrimestre del 2025”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Bachillerato** en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

ALEJANDRO BOGANTES SALAZAR (FIRMA)

Firmado digitalmente por
ALEJANDRO BOGANTES SALAZAR
(FIRMA)
Fecha: 2026.03.10 17:49:43 -06'00'

Msc. Alejandro Bogantes Salazar
Cédula identidad: 303940389
Carné Colegio Profesional: 4644

Autorización del CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, Jueves 23 de abril del 2026

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Sebastian Sanchez Campos con número de identificación 402630860 autor (a) del trabajo de graduación titulado Desarrollar un sistema basado en tecnologías web, utilizando lenguajes de desarrollo modernos, para la gestión administrativa y operativa de la empresa Link Services, durante el tercer cuatrimestre del 2025, presentado y aprobado en el año 2026 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Informática; (SI / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Sebastian Sanchez Campos
402630860

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Carta de Aprobación Lector

CARTA DE LECTOR

San José,

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Carrera de Informática

Estimado señor

El estudiante Sebastián Sanchez Campos, cédula de identidad 402630860, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Desarrollar un sistema basado en tecnologías web, utilizando lenguajes de desarrollo modernos, para la gestión administrativa y operativa de la empresa Link Services, durante el tercer cuatrimestre del 2025".

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Randall
Vargas
Villalobos



Firmado
digitalmente por
Randall Vargas
Villalobos
Fecha: 2025.07.29
23:08:17 -0500

Firma
Randall Vargas Villalobos
Cédula: 1-1140-0113

Dedicatoria

Dedico este proyecto, en primer lugar, a mi papá, quien a lo largo de mi formación académica realizó grandes esfuerzos para apoyarme y hacer posible mi educación universitaria. Su respaldo y compromiso fueron una base fundamental en este camino.

A mi novia Jimena Morales, por su compañía, paciencia y apoyo constante durante todo este proceso. Su motivación y presencia fueron un impulso importante en los momentos de mayor presión y exigencia.

A mi amigo Sebastián Campbell, por su amistad, lealtad y por estar presente en distintas etapas de mi crecimiento personal y profesional. Las conversaciones, ideas y experiencias compartidas forman parte del recorrido que me trajo hasta aquí.

Y a Alejandro Campos, por su apoyo, aprendizaje compartido y por ser parte de este proceso de formación, recordándome que el crecimiento también se construye en equipo.

Agradecimiento

Expreso mi sincero agradecimiento a mi tutor, Alejandro Bogantes Salazar, por su guía, orientación y acompañamiento académico durante el desarrollo de este proyecto. Su experiencia y observaciones fueron fundamentales para fortalecer la estructura y calidad del trabajo presentado.

A la Universidad Hispanoamericana y a la Escuela de Ingeniería Informática, por brindarme las herramientas, conocimientos y fundamentos técnicos que hicieron posible la realización de este proyecto.

A la empresa Link Services y a las personas que colaboraron como sujetos de información, por su disposición y apertura para compartir datos relevantes que permitieron comprender la problemática y diseñar una solución tecnológica alineada con sus necesidades reales.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, directa o indirectamente, contribuyeron a que este proceso culminara exitosamente.

CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL TEMA

1. Antecedentes y Justificación del Proyecto

1.1 Antecedentes del contexto de la empresa

1.1.1 Información General de la Empresa

Link Services es una empresa costarricense de multiservicios que opera bajo el slogan "Costa Rica like home, better than home". La organización se especializa en brindar soluciones integrales a propietarios extranjeros de bienes inmuebles en Costa Rica, ofreciendo un portafolio diversificado de servicios que van desde el mantenimiento de propiedades hasta la coordinación de experiencias turísticas personalizadas.

1.1.2 Estrategia Empresarial

Misión: Brindar a nuestros clientes extranjeros una experiencia integral, segura y confortable en Costa Rica, cuidando cada detalle de sus propiedades y necesidades personales, para que se sientan no solo como en casa, sino aún mejor. Nos enfocamos en ofrecer servicios confiables, personalizados y de alta calidad, que les permitan disfrutar plenamente de su tiempo en el país.

Visión: Ser la empresa líder en multiservicios para extranjeros en Costa Rica, reconocida por nuestra excelencia, atención al detalle y compromiso con el bienestar de nuestros clientes. Aspiramos a convertirnos en el aliado de confianza que transforma cada estancia en una experiencia superior a la de su propio hogar.

1.1.3 Organización y modelo de negocio

Link Services se posiciona como una empresa integradora de servicios, actuando como único punto de contacto para extranjeros que requieren gestión completa de sus propiedades en Costa Rica. La empresa opera mediante un modelo de servicios personalizados que incluye:

- Servicios de mantenimiento integral (limpieza profesional, jardinería, piscinas, aires acondicionados)

- Servicios de soporte personal (compras, abastecimiento, cuidado de mascotas)
- Servicios de movilidad y turismo (transporte privado, coordinación de paquetes turísticos)
- Gestión de emergencias y asistencia personalizada

Este enfoque permite a los propietarios extranjeros delegar completamente la administración operativa de sus propiedades, eliminando las barreras idiomáticas, culturales y logísticas que típicamente enfrentan al gestionar bienes inmuebles desde el exterior.

1.1.4 Tendencias de mercado

El mercado de servicios para propietarios extranjeros en Costa Rica presenta características favorables para el crecimiento de empresas como Link Services. El país se ha consolidado como un destino atractivo para la inversión inmobiliaria extranjera, particularmente entre ciudadanos norteamericanos y europeos que buscan segundas residencias, propiedades vacacionales o lugares para su retiro.

Esta tendencia se ve impulsada por varios factores observables en el mercado:

- La reconocida estabilidad política y social de Costa Rica dentro de la región centroamericana
- El incremento del trabajo remoto y los nómadas digitales que buscan estadías prolongadas en destinos tropicales
- La creciente comunidad de expatriados y jubilados que eligen Costa Rica como residencia temporal o permanente
- La necesidad de servicios confiables que superen las barreras del idioma y las diferencias culturales

En el contexto actual del mercado, la mayoría de las empresas competidoras ofrecen servicios especializados de manera individual, lo que obliga a los propietarios extranjeros a coordinar con múltiples proveedores para sus diferentes necesidades. Esta fragmentación genera ineficiencias, incrementa los costos de transacción y complica la gestión para propietarios que residen en el exterior.

Link Services identifica esta brecha en el mercado y se diferencia al ofrecer una solución integral bajo un modelo de "ventanilla única", donde el cliente puede gestionar todas sus necesidades a través de un solo proveedor. La implementación de una plataforma tecnológica centralizada reforzará esta propuesta de valor, permitiendo a la empresa posicionarse estratégicamente en un mercado que demanda cada vez más soluciones digitales, eficientes y transparentes para la gestión remota de propiedades.

1.2 Justificación

El presente proyecto responde a una decisión estratégica tomada por la empresa Link Services, motivada por los desafíos operativos críticos que enfrenta actualmente debido a la ausencia total de una plataforma web centralizada. Esta carencia genera ineficiencias en la gestión administrativa y operativa, dificulta la comunicación con los clientes, lo que complica el seguimiento de los servicios y limita significativamente la capacidad de expansión en el mercado de servicios para propietarios extranjeros en Costa Rica. Para abordar estas deficiencias y capitalizar nuevas oportunidades, Link Services ha tomado la decisión estratégica fundamental de desarrollar un sistema web centralizado. Este sistema no solo optimizará la prestación de los servicios integrales a propietarios extranjeros residentes o retirados, abarcando desde limpieza, transporte turístico o mantenimiento etc. Sino que también nos permitirá una toma de decisiones ágil y basada en datos en tiempo real, tal como lo destacan Salgado Reyes, Guamba Gómez y Guerrero Flores (2024), quienes afirman que 'Las tecnologías de TI impactan de forma muy positiva la eficiencia operativa, reduciendo

costos y además aumentando la productividad. Lo que permite una fácil toma de decisiones mediante el análisis de datos en tiempo real' (p. 1).

Desde el punto de vista estratégico, implementar un sistema web robusto se convierte en una prioridad, dado que permitirá a Link Services diferenciarse en un sector competitivo y atender mejor a un segmento específico y creciente en el país: propietarios extranjeros que necesitan gestionar diversos servicios relacionados con sus viviendas desde cualquier parte del mundo. La disponibilidad de una plataforma tecnológica facilitará la centralización de tareas, optimizará los tiempos de respuesta y brindará un servicio de calidad superior, mejorando significativamente la experiencia del usuario final. Purita (2024), “la experiencia del usuario se ha convertido en un factor muy determinante para el éxito de las empresas hoy en día. Una experiencia de usuario optimizada puede fidelizar clientes y reducir costos”.

A nivel económico, uno de los aspectos más críticos que busca resolver este sistema es la fragmentación en la comunicación con los clientes. Actualmente, la atención se gestiona de forma dispersa, lo que genera retrasos, errores y una experiencia poco uniforme. El nuevo sistema web permitirá integrar diversos canales como notificaciones automáticas, correo electrónico y formularios interactivos, centralizando toda la atención al cliente en una sola plataforma. Esto no solo aumentará la eficiencia, sino que también mejorará sustancialmente la experiencia del usuario al permitir un seguimiento fluido y personalizado. Una estrategia bien implementada permite gestionar comunicaciones y atención al cliente de forma integrada, eficiente y coherente en múltiples canales (Roldán Sepúlveda et al., 2022).

Asimismo, existe una clara oportunidad de negocio que la empresa no puede desaprovechar. Al desarrollar e implementar este sistema, Link Services será capaz de expandir su oferta de servicios y captar un mercado en auge, proporcionando no solo mantenimiento básico, sino también soluciones integradas como transporte privado, limpieza

personalizada, vigilancia mediante CCTV y servicios turísticos complementarios para propietarios extranjeros, quienes valoran considerablemente la comodidad y seguridad en la gestión integral de sus inmuebles. Adicionalmente, al contar con este portal web centralizado, la empresa incrementará significativamente su visibilidad digital, facilitando así el posicionamiento de marca, la captación efectiva de nuevos clientes extranjeros a través de búsquedas en internet, y el fortalecimiento de su reputación comercial en un entorno cada vez más digitalizado.

Por ende, el desarrollo del sistema web para Link Services no solo es estratégico desde el punto de vista competitivo, sino que representa una decisión empresarial necesaria para optimizar procesos, aprovechar oportunidades de mercado y reducir costos. Estas razones fundamentan claramente la necesidad y obligatoriedad de llevar a cabo el proyecto propuesto.

2. Definición del problema

2.1 Problemática

Actualmente, la empresa Link Services se encuentra en una etapa temprana de operación y expansión de su modelo de negocio, el cual se enfoca en ofrecer servicios integrales para propietarios extranjeros de viviendas en Costa Rica. Sin embargo, la ausencia de una plataforma tecnológica que centralice y automatice la gestión de estos servicios representa una barrera crítica para su correcto desarrollo y posicionamiento en el mercado. Esta situación no solo limita la capacidad de la empresa para iniciar operaciones de manera formal y ordenada, sino que además impide la estandarización de procesos, el seguimiento efectivo de solicitudes, y la visibilidad de la información clave para la toma de decisiones.

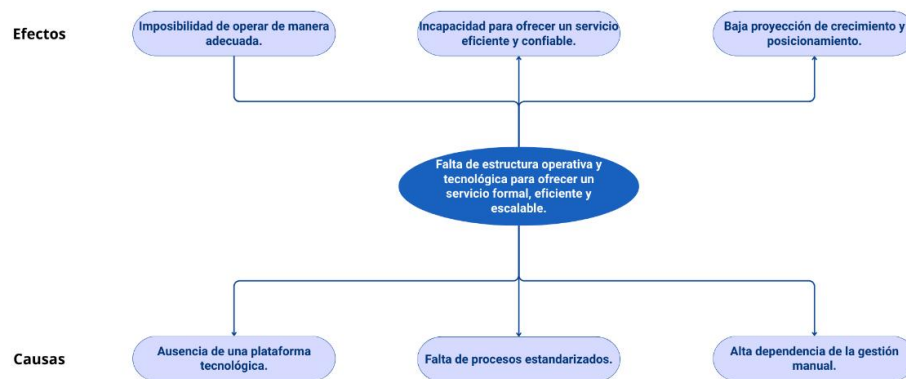
En su estado actual, cualquier intento de gestión se realiza de manera manual y dispersa, utilizando herramientas como hojas de cálculo, correos electrónicos o

conversaciones informales. Esto genera una gran dependencia de la intervención humana y provoca inconsistencias, duplicidad de esfuerzos, pérdida de datos, y dificultades para llevar un control organizado de los servicios. La falta de estructura tecnológica también imposibilita la trazabilidad de acciones, la generación de reportes útiles para la administración, y la creación de indicadores que permitan evaluar el desempeño de la empresa.

Esta problemática no radica exclusivamente en la ausencia de una herramienta digital, sino en una desorganización operativa estructural, provocada por la inexistencia de un sistema que permita definir flujos de trabajo, roles, controles y seguimientos automatizados. En consecuencia, la empresa enfrenta un entorno de baja eficiencia, limitada capacidad de respuesta, y escasas herramientas para garantizar una experiencia profesional a sus futuros clientes.

Ilustración 1

Diagrama Causa-Efecto



Fuente: Elaboración Propia

2.2 Problema general

¿De qué manera puede Link Services resolver la carencia de sistematización y organización en la administración de los servicios que ofrece en el territorio costarricense?

2.3 Problemas específicos

- ¿Cuáles datos e información deben obtenerse para efectuar un estudio de los requerimientos operacionales y procedimientos vigentes en Link Services?
- ¿Cómo se debe diseñar la arquitectura del sistema web, para la correcta gestión de servicios?
- ¿Cómo desarrollar un sistema web de gestión de servicios que mejore los procesos operativos actuales de Link Services?
- ¿Cómo implementar el sistema web en el ambiente laboral de Link Services, asegurando que perfeccione la administración de servicios y garantice su operación eficaz?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Desarrollar una plataforma web centralizada para Link Services mediante el uso de herramientas modernas de desarrollo web y una arquitectura basada en componentes, con el propósito de optimizar los procesos administrativos internos, mejorar la trazabilidad y el seguimiento de los servicios ofrecidos, durante el tercer cuatrimestre de 2025.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar el entorno operativo y los procesos actuales de Link Services mediante entrevistas estructuradas al personal y análisis documental, con el fin de identificar

requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de la plataforma web.

- Diseñar la arquitectura del sistema web para la gestión de servicios de Link Services mediante la aplicación del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) y técnicas de modelado de bases de datos relacionales, definiendo claramente la estructura lógica, los módulos funcionales y los flujos de información, con el fin de asegurar una correcta integración y operación eficiente del sistema.
- Desarrollar el sistema web para la gestión de servicios de Link Services, utilizando el lenguaje de programación C#, el motor de bases de datos SQL Server y aplicando una metodología ágil de desarrollo, tomando como referencia el análisis de requerimientos y el diseño previamente definidos, con el propósito de modernizar y optimizar progresivamente los procesos operativos actuales de la empresa.
- Implementar el sistema web en el hosting de Link Services mediante configuración de servidor web y base de datos, para permitir el acceso al sistema a los colaboradores de la organización y garantizar su funcionamiento en el entorno operativo.

4. Alcances y limitaciones

4.1 Alcances

El proyecto tendrá como alcance principal la creación de una plataforma web completa para la empresa Link Services, diseñada como un sistema público que permitirá a clientes externos solicitar servicios a través de formularios web, mientras que internamente será gestionado exclusivamente por el personal autorizado de la empresa. Esta plataforma permitirá gestionar integralmente los servicios principales destinados a propietarios extranjeros de viviendas en Costa Rica, facilitando tanto la captación de nuevos clientes como la administración eficiente de las operaciones internas. A continuación, se describen los entregables principales contemplados en el alcance:

- El primer entregable comprende un análisis exhaustivo de los procesos actuales dentro de la empresa, resultando en un documento detallado que identifica claramente las necesidades funcionales y no funcionales del sistema propuesto. Este documento se fundamentará en entrevistas estructuradas y sesiones de trabajo realizadas con el personal clave de Link Services.
- El segundo entregable es la documentación técnica completa de la arquitectura del sistema web. Este entregable incluirá modelos de bases de datos relacionales, flujos de información establecidos y diseños de interfaces para asegurar una estructura coherente y alineada a los estándares de la industria.
- El tercer entregable consistirá en la entrega de un sistema web completo desarrollado con tecnologías modernas como ASP.NET MVC con Razor, JavaScript, C#, Entity Framework, Bootstrap y SQL Server. Este sistema integrará los siguientes módulos funcionales:
 - **Landing Page Bilingüe Dinámica:** Página principal de acceso público en inglés y español con contenido completamente administrable desde el panel de control, formularios de contacto interactivos para solicitud de servicios, galería de trabajos realizados e información detallada de cada servicio ofrecido.
 - **Módulo de Gestión de Servicios:** Sistema unificado para la administración integral de todos los servicios ofrecidos por la empresa, incluyendo:
 - **Servicio de Gestión de Limpieza:** Sistema integral para el control y seguimiento de servicios de limpieza profesional, permitiendo programar visitas y asignar personal y registrar tareas completadas.

- **Servicio de Mantenimiento:** Plataforma para la gestión completa de servicios de jardinería, mantenimiento de piscinas y aires acondicionados, brindando seguimiento, asignación de personal e historial de reparaciones.
- **Servicio de Traslados:** Traslados aeroportuarios con funcionalidad de mapeo para marcar las coordenadas de origen y destino, facilitando la planificación para los encargados.
- **Servicios de Compras y Abastecimiento:** Gestión de compras de supermercado, farmacia, incluyendo manejo de listas de compras, presupuestos y programación de entregas.
- **Servicios de Cuidado de Mascotas:** Administración de servicios de cuidado integral de mascotas, alimentación, paseos, administración de medicamentos.

Este módulo permite gestionar solicitudes recibidas desde formularios web, convertirlas en servicios programados, asignar personal disponible, llevar seguimiento completo del estado de cada servicio y generar comunicaciones automáticas con los clientes.

- **Panel Administrativo Integral:** Interfaz centralizada que incluye sistema de autenticación con roles diferenciados, gestión completa de clientes y propiedades, administración de personal y sus especialidades, control del contenido web dinámico, configuración general del sistema.
- El cuarto entregable será la implementación del sistema en el hosting de Link Services, incluyendo documentación del sistema, junto con una capacitación dirigida al personal operativo y administrativo. Este entregable garantizará la correcta adopción y operación efectiva de la plataforma tecnológica desarrollada.

4.2 Limitaciones

El presente proyecto contempla ciertas limitaciones que, si bien no impiden su ejecución, son aspectos relevantes para tener en cuenta:

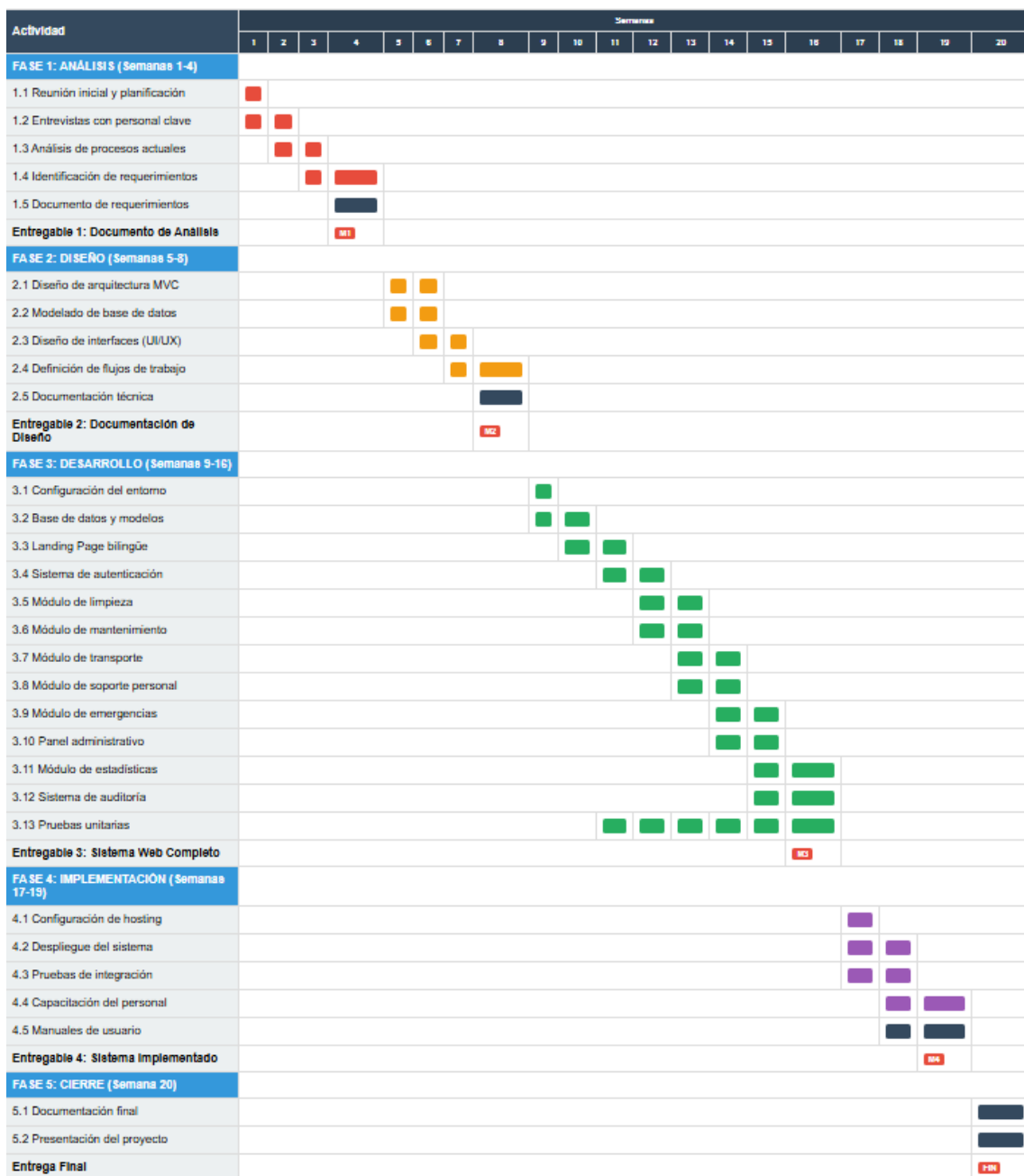
- La plataforma será desarrollada y desplegada utilizando el servicio de hosting actual contratado por la empresa (Somee). Esto significa que la solución tecnológica estará condicionada por los límites técnicos y recursos disponibles en dicho servicio, sin opción de migrar o ampliar estos recursos durante la fase del proyecto.
- El proyecto se desarrollará únicamente como aplicación web, sin incluir versiones móviles nativas para iOS o Android.
- No se implementarán integraciones con sistemas externos de terceros como pasarelas de pago o facturación electrónica.
- El alcance del proyecto se limita exclusivamente a los servicios definidos durante el proceso inicial de levantamiento de requerimientos, específicamente: limpieza, mantenimiento, traslados, compras y cuidado de mascotas. No se contemplarán integraciones adicionales, módulos avanzados ni funcionalidades extra que no hayan sido definidas en dicha etapa. Asimismo, cualquier solicitud futura de servicios distintos a los mencionados o de funcionalidades adicionales que surja durante o después del proyecto deberá gestionarse como una ampliación externa al alcance original.
- La funcionalidad de mapeo para servicios de traslado se limita al marcado de puntos de origen y destino, sin incluir cálculos automáticos de rutas, estimaciones de tiempo o integración con servicios de navegación GPS externos.
- El sistema no contempla área de clientes con login o panel de cliente. Los clientes externos únicamente interactúan con la plataforma a través de formularios públicos y

reciben toda la comunicación posterior vía correo electrónico. Solo el personal autorizado de Link Services tendrá acceso al panel administrativo mediante credenciales de acceso.

5. Cronograma de actividades

Ilustración 2

Cronograma del proyecto



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El presente capítulo tiene como propósito fundamentar teóricamente los conceptos, metodologías y tecnologías que sustentan el desarrollo de la plataforma web de Link Services. A través de la revisión de principios relacionados con la transformación digital, el análisis de requerimientos, el diseño arquitectónico, la programación y la implementación de sistemas web, se busca establecer las bases técnicas y conceptuales que orientan el proyecto.

Este marco teórico permite comprender la importancia de la digitalización en las empresas de servicios, así como los beneficios de adoptar una arquitectura basada en componentes y metodologías ágiles para optimizar los procesos administrativos. De esta manera, se garantiza que el desarrollo de la plataforma no solo responda a necesidades funcionales, sino que también incorpore buenas prácticas de ingeniería de software, asegurando su calidad, escalabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

2.1 Fundamentos conceptuales y empresariales

2.1.1 Software

El software es el conjunto de programas, instrucciones y reglas que permiten que los sistemas informáticos realicen tareas específicas, facilitando la comunicación entre el usuario y el hardware (Lenovo México, s. f.). Gracias a él, es posible desarrollar desde simples aplicaciones de uso cotidiano hasta complejos sistemas integrados capaces de gestionar información, procesar datos o coordinar recursos de manera automatizada.

En el ámbito empresarial, el software ha trascendido su función técnica para convertirse en una herramienta estratégica. Gracias a esto es que, el uso de software en las organizaciones se ha vuelto indispensable. La digitalización de los procesos exige herramientas que permitan almacenar, procesar y acceder a grandes volúmenes de información de forma eficiente y segura. La implementación de sistemas informáticos ayuda

a mejorar la productividad, optimizar el tiempo de ejecución de las tareas, evitar errores humanos y garantizar la integridad de los datos, aspectos fundamentales en entornos donde la precisión y la disponibilidad de la información son de mucha importancia.

Para garantizar que estas herramientas cumplan su propósito dentro de las organizaciones, es necesario comprender las etapas que conforman su desarrollo, conocidas como el ciclo de vida del software.

- **Etapas de análisis:**

El equipo recopila los requisitos para elaborar un documento de especificaciones. Este documento establece las metas y objetivos comunes, lo que permite estimar los costos y definir un plan detallado para alcanzar los resultados del proyecto. (AWS, s. f.)

Etapas de diseño:

En la etapa de Diseño, se revisan los requisitos para identificar las soluciones óptimas para la construcción del sistema. En esta etapa se toman decisiones arquitectónicas clave, como la posibilidad de integrar módulos preexistentes, la selección de tecnologías y herramientas de desarrollo y la definición de cómo el nuevo software se integrará con la infraestructura (AWS, s. f.)

- **Etapas de codificación:**

La etapa de Implementación es donde el equipo de desarrollo codifica el producto. Los requisitos se descomponen en tareas de codificación más pequeñas y manejables para alcanzar el resultado final. (AWS, s. f.)

- **Etapa de pruebas:**

La etapa de Pruebas se enfoca en la calidad. Se ejecutan pruebas automáticas y manuales para detectar errores y asegurar que el software cumpla con los requisitos. Es común que esta etapa se ejecute en paralelo con la implementación, permitiendo a los desarrolladores verificar su código inmediatamente. (AWS, s. f.)

- **Etapa de despliegue:**

La etapa de Despliegue traslada el software desde el entorno de desarrollo a el entorno de producción, que es donde el cliente final accede a él. Esta diferenciación asegura que las modificaciones y actualizaciones se realicen sin interrumpir el servicio. (AWS, s. f.-c)

- **Etapa de mantenimiento:**

En la etapa de Mantenimiento, se dedica a la corrección de errores, la resolución de problemas reportados y la gestión de cambios en el *software*. Adicionalmente, se supervisa la experiencia general del usuario para identificar oportunidades de mejora continua. (AWS, s. f.)

Ilustración 3

Ciclo del Software



Fuente: (Hernández, 2022)

2.1.2 Plataforma web

Una plataforma **web** se define como un entorno digital sofisticado que integra diversas herramientas y servicios para crear una solución unificada (Maestre, 2025).

Estas plataformas tienen diversas funcionalidades, como la gestión de datos, la comunicación en tiempo real y la ejecución de procesos automatizados, todo dentro de una infraestructura la cual es accesible desde cualquier lugar con conexión a internet

En el contexto empresarial, las plataformas web se han convertido en una herramienta de mucha importancia ya que ayuda en la digitalización de procesos y en la mejora de la experiencia del cliente. (Maestre, 2025) describió que una plataforma web ofrece una integración completa al centralizar en un solo lugar los datos, usuarios y procesos. Su diseño colaborativo permite a los equipos trabajar con roles y permisos definidos. Además, asegura la

escalabilidad, adaptándose fácilmente al crecimiento y a las necesidades cambiantes del negocio.

Por ende, se puede concluir que representa un cambio estratégico el cual logra impulsar la eficiencia organizacional y mejorar la relación entre empresa y usuario.

2.1.3 Digitalización empresarial

La digitalización empresarial se define como la estrategia de modernización que implementa una compañía para transformar sus operaciones y funciones, efectuando la migración desde un modelo operativo tradicional hacia un entorno completamente digitalizado (Repsol, 2023). Este proceso no solo implica el uso de herramientas tecnológicas como el software descrito anteriormente o las plataformas web, sino también un cambio cultural dentro de la empresa, orientado a la innovación y la optimización de sus recursos. Todo esto genera beneficios, como reducción de tiempos, mejora de productividad e incluso disminución de costos.

De la mano de la digitalización empresarial surge la automatización de procesos administrativos, entendida como el uso de tecnología y la integración de sistemas y datos para ejecutar procedimientos que antes se realizaban de forma manual (IBAISCANBIT, 2022) Esta automatización no solo mejora el flujo de trabajo interno, sino que también garantiza la precisión de los datos, la agilidad en las operaciones y la trazabilidad de la información, elementos fundamentales para mantener la transparencia y la confianza en la gestión empresarial.

La trazabilidad complementa este proceso al permitir el seguimiento detallado de cada acción o servicio dentro del sistema. Gracias a ella, es posible identificar en qué estado se encuentra un proceso, quién lo ejecutó y cuándo se completó (International Organization for Standardization, 2015).

En entornos digitales, la trazabilidad fortalece la gestión de calidad, la rendición de cuentas y el control de resultados, facilitando la toma de decisiones basadas en datos verificables.

2.2 Análisis de requerimientos y diseño del sistema

2.2.1 Requerimientos funcionales y no funcionales

Los requerimientos constituyen la base de cualquier proceso de desarrollo de software, ya que describen qué debe hacer el sistema y bajo qué condiciones debe operar (Sommerville, 2011). Su correcta identificación y documentación son fundamentales para asegurar que el producto final cumpla con las expectativas del cliente y con los objetivos del proyecto.

Los requerimientos funcionales se refieren a las acciones, procesos o comportamientos específicos que el sistema debe realizar (Sommerville, 2011). Ósea que detallan las funcionalidades visibles para el usuario y las tareas que la aplicación debe ejecutar. Por ejemplo, el registro de usuarios, la gestión de servicios, la generación de reportes o la trazabilidad de solicitudes.

Por su parte, los requerimientos no funcionales definen las condiciones de calidad y desempeño bajo las cuales el sistema debe operar (Sommerville, 2011). No describen lo que el sistema hace, sino cómo debe hacerlo. Incluyen aspectos como la seguridad, la disponibilidad, la eficiencia, la usabilidad y la escalabilidad.

Por ende, gracias a la inclusión de estos se asegura un desarrollo más ordenado y reduce los errores durante la implementación.

2.2.2 Manual de usuario

El manual de usuario es un documento técnico que tiene como finalidad orientar y guiar al usuario en la correcta utilización de un sistema o aplicación (Pressman, 2015). A

través de él, se explican las principales funciones del software, los pasos para acceder a cada una de ellas y las recomendaciones necesarias para aprovechar al máximo las herramientas que ofrece la plataforma.

Este documento forma parte del proceso de entrega de cualquier proyecto tecnológico, ya que actúa como un medio de comunicación entre los desarrolladores y los usuarios finales (Pressman, 2015). Su objetivo no es solo enseñar a utilizar el sistema, sino también reducir la dependencia del soporte técnico, permitiendo que el usuario solucione por sí mismo problemas básicos o dudas frecuentes.

Un manual de usuario bien estructurado suele incluir una descripción general del sistema, instrucciones paso a paso, ejemplos ilustrados, diagramas de navegación, procedimientos de mantenimiento básico y una sección de resolución de errores comunes (Pressman, 2015).

En el caso del proyecto Link Services, el manual de usuario cumple un papel fundamental en la etapa de implementación, ya que facilita la adopción del sistema por parte de los administradores de la plataforma, quienes disponen de las instrucciones necesarias para supervisar las operaciones y administrar la base de datos.

De esta manera, el manual de usuario se convierte en una herramienta esencial para garantizar una transición fluida entre el desarrollo y la operación del sistema, asegurando que los usuarios finales aprovechen correctamente todas sus funcionalidades.

2.2.3 Historias de usuario

Las historias de usuario son una herramienta fundamental dentro de las metodologías ágiles, ya que permiten describir de manera clara y concisa las funcionalidades que el sistema

debe ofrecer desde la perspectiva del usuario final (Cohn, 2004). Este enfoque busca reemplazar los extensos documentos de requerimientos tradicionales por descripciones simples, enfocadas en lo que el usuario necesita lograr con la aplicación y el valor que esa funcionalidad aporta al sistema.

Cada historia de usuario expresa una necesidad específica de una forma estructurada, que generalmente sigue el formato: “Como [tipo de usuario], quiero [acción o funcionalidad] para [beneficio o resultado esperado]”. Este modelo facilita la comprensión de los objetivos del sistema por parte de todos los involucrados, incluyendo desarrolladores, diseñadores y clientes. Además, permite priorizar las tareas de desarrollo según su relevancia para el usuario, adaptándose fácilmente a los cambios que puedan surgir durante el proyecto (Cohn, 2004).

En el contexto del proyecto Link Services, las historias de usuario se elaboran con el propósito de orientar el desarrollo hacia las necesidades reales de quienes interactúan con la plataforma. Por ejemplo, un cliente puede requerir consultar el estado de sus servicios para conocer su progreso en tiempo real, un proveedor puede necesitar actualizar la información de los servicios completados para mantener la trazabilidad del sistema, y un administrador puede demandar la generación de reportes automáticos para analizar la cantidad de solicitudes procesadas o el desempeño general de la plataforma. Estas descripciones permiten que el desarrollo se mantenga enfocado en los objetivos de cada tipo de usuario y que las funcionalidades respondan a situaciones reales del entorno operativo.

En conjunto, las historias de usuario proporcionan una visión práctica del funcionamiento esperado del sistema, fomentando la comunicación entre los desarrolladores y los interesados en el proyecto. Gracias a su flexibilidad, también sirven como base para la planificación dentro de metodologías ágiles como Scrum, donde cada historia puede

transformarse en una tarea o conjunto de tareas dentro de un sprint. En el caso de Link Services, este enfoque permite construir la plataforma de forma progresiva, validando cada módulo y garantizando que el resultado final sea funcional, intuitivo y alineado con los objetivos del proyecto.

2.2.4 Arquitectura de software

La arquitectura de *software* se puede entender como el esqueleto organizativo de un sistema. Incluye todos los componentes funcionales, cómo se conectan entre sí y cómo estas interacciones definen el comportamiento general y las cualidades externas del sistema (Bass et al., 2012). Esta estructura es, de hecho, el plano fundamental que guía a los equipos de desarrollo, sus decisiones iniciales determinan la viabilidad técnica y la capacidad de evolución del producto a largo plazo. Por lo tanto, definir correctamente la arquitectura no es solo una tarea técnica, sino una estrategia de gestión de riesgos que busca mitigar problemas futuros de rendimiento, seguridad y mantenimiento.

Una buena arquitectura de software permite que el sistema sea confiable, escalable y adaptable a futuras modificaciones, facilitando la incorporación de nuevas funcionalidades sin comprometer su estabilidad (BBVA, 2025). En si el diseño arquitectónico es como un puente para que los requerimientos del usuario y la implementación técnica final cumpla con los objetivos funcionales y no funcionales del proyecto.

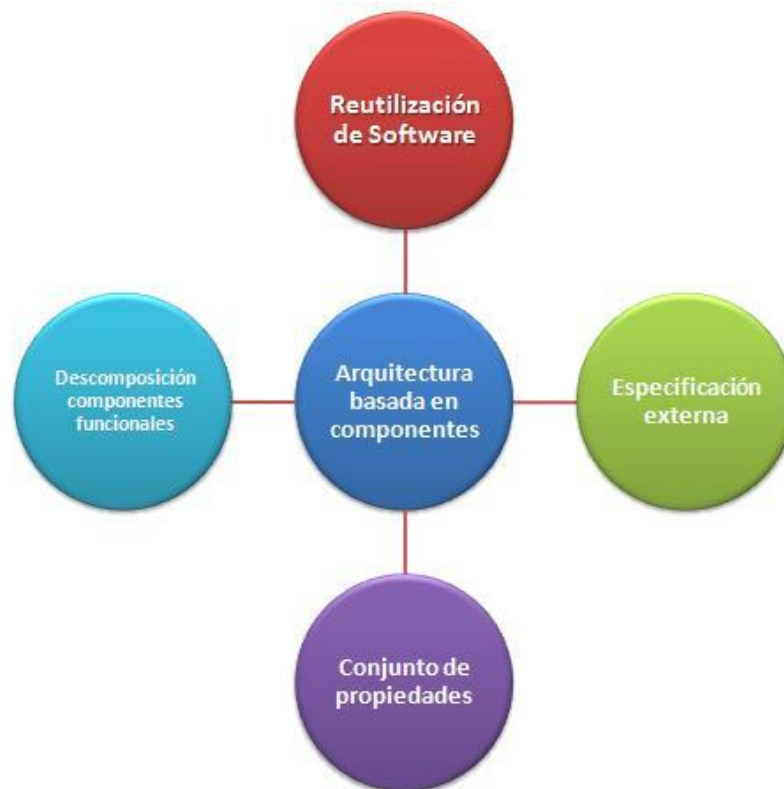
2.2.5 Arquitectura basada en componentes

En este contexto, surge la Arquitectura Basada en Componentes como un enfoque dentro del diseño de software que promueve la modularidad y la reutilización del código. Este modelo organiza el sistema en partes independientes, facilitando su mantenimiento y evolución. (Sommerville, 2011) sostiene que la Arquitectura Basada en Componentes es un

enfoque que prioriza la reutilización, donde el sistema se ensambla a partir de unidades ejecutables independientes que ofrecen servicios a través de interfaces bien definidas. Cada componente cumple una función específica dentro del sistema y puede ser desarrollado, probado o reemplazado de manera aislada, lo que mejora la mantenibilidad, escalabilidad y reutilización del código.

Ilustración 4

Arquitectura basada en componentes



Fuente: Edinson (2014)

A diferencia de otros enfoques, donde todas las funciones están interconectadas en un único bloque de código, la arquitectura basada en componentes permite actualizar o ampliar

funcionalidades sin alterar el resto del sistema, facilitando la evolución tecnológica y reduciendo los costos de mantenimiento.

2.2.6 Modelo–Vista–Controlador

El patrón Modelo Vista Controlador es una arquitectura de diseño utilizada ampliamente en el desarrollo de aplicaciones web, que tiene como propósito separar la lógica del negocio, la interfaz de usuario y el control de las interacciones para lograr un sistema más ordenado, mantenible y escalable (Fowler, 2002). Esto hace que exista la necesidad de estructurar el código de manera modular, permitiendo que los diferentes elementos del software trabajen de forma independiente, pero coordinada.

Para lograr esta separación, el patrón se estructura en tres componentes principales: el Modelo, la Vista y el Controlador. Cada uno de estos elementos cumple un rol específico en la arquitectura de la aplicación.

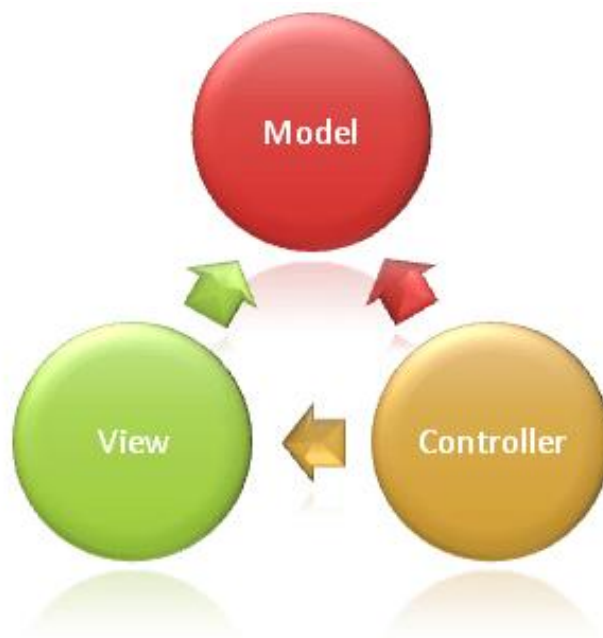
El Modelo representa la capa encargada de gestionar los datos, las reglas de negocio y la comunicación con la base de datos. Esta sección contiene la lógica fundamental del sistema, es decir, lo que determina cómo se comporta la aplicación y cómo responde a las acciones del usuario (Smith & Microsoft, 2024)

La Vista corresponde a la interfaz visual con la que el usuario interactúa. Su función es mostrar la información proveniente del modelo y presentar los resultados de las acciones realizadas. En esta capa se diseña la experiencia visual, asegurando que el sistema sea intuitivo, funcional y estéticamente coherente con los objetivos del proyecto (Smith & Microsoft, 2024).

Por último, el Controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista. Es responsable de recibir las entradas del usuario, procesarlas y actualizar tanto el modelo como la vista según sea necesario. En otras palabras, el controlador se encarga de gestionar la lógica de interacción, garantizando que los flujos de información sean consistentes y seguros (Smith & Microsoft, 2024).

Ilustración 5

Patrón Modelo Vista Controlador



Fuente: (Smith & Microsoft, 2024)

2.2.7 Experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (UI)

La experiencia de usuario (UX) y la interfaz de usuario (UI) son dos elementos esenciales en el desarrollo de plataformas digitales, ya que determinan cómo las personas interactúan con un sistema y qué tan fácil o agradable resulta hacerlo (International

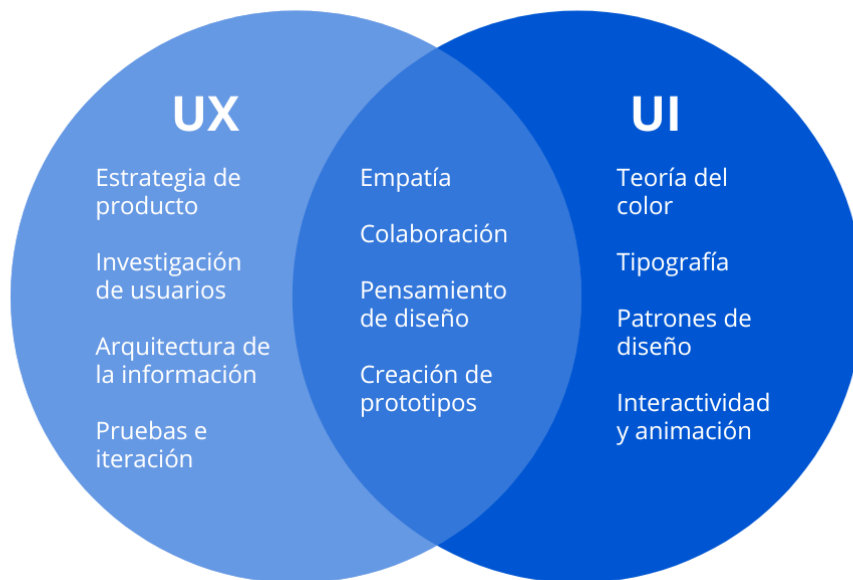
Organization for Standardization, 2019). Aunque suelen mencionarse juntas, representan aspectos diferentes pero complementarios del diseño de una aplicación o sitio web.

La experiencia de usuario se centra en el comportamiento, las emociones y las percepciones del usuario al interactuar con el sistema. Su objetivo principal es garantizar que el producto sea intuitivo, útil y eficiente, reduciendo la fricción durante la navegación (Figma, s. f.). Para lograrlo, el diseño UX analiza las necesidades de los usuarios, sus expectativas y los posibles puntos de dolor en el proceso de uso. Entre sus principios destacan la usabilidad, la accesibilidad y la satisfacción del usuario, factores que influyen directamente en la percepción de calidad del sistema.

Por otro lado, la interfaz de usuario se enfoca en el diseño visual y la presentación gráfica de los elementos con los que el usuario interactúa. Esto incluye la disposición de botones, menús, colores, tipografías e íconos, buscando mantener una estética coherente con la identidad del proyecto y facilitar la interacción visual (Figma, s. f.). Una buena interfaz no solo debe ser atractiva, sino también funcional y coherente, transmitiendo confianza y profesionalismo.

Ilustración 6

Relación entre la experiencia de usuario (UX) y la interfaz de usuario (UI)



Fuente: (Staff & Coursera, 2023)

En el contexto del proyecto Link Services, tanto la UX como la UI juegan un papel clave en la aceptación y éxito de la plataforma web. La experiencia de usuario se diseña para que el cliente pueda gestionar servicios y dar seguimiento a sus solicitudes de forma rápida y sin confusiones. A su vez, la interfaz de usuario busca mantener una presentación limpia, moderna y adaptada a distintos dispositivos, permitiendo una navegación fluida y agradable. Esta combinación asegura que la plataforma no solo cumpla con los requerimientos técnicos, sino que también genere confianza y satisfacción entre los usuarios finales, reforzando la imagen profesional de la empresa.

2.2.8 Estructura del software web: front-end y back-end

Muy de la mano del tema anterior surge la estructura del software web, la cual se compone principalmente de dos capas fundamentales: el front-end y el back-end.

Ambas trabajan de forma conjunta para garantizar que los usuarios puedan interactuar con la aplicación de manera fluida, segura y eficiente (Celi-Párraga et al., 2023).

Mientras el front-end se encarga de la parte visual y de la experiencia de usuario, el back-end gestiona la lógica interna, los datos y la comunicación con el servidor.

El front-end, es la parte visible del sistema, todo aquello con lo que el usuario puede interactuar directamente. Su función es mostrar la información de forma clara, atractiva y ordenada, garantizando una navegación intuitiva y agradable (Celi-Párraga et al., 2023).

Para construir esta capa se emplean tres lenguajes principales: el HTML, el CSS y JavaScript, los cuales se describen a continuación (Celi-Párraga et al., 2023).

La primera capa de todas es el HTML el cual es el lenguaje de marcado que define la estructura y el contenido de una página web. Permite organizar los textos, imágenes, tablas, enlaces y otros elementos visuales dentro del sitio.

Ilustración 7

Sintaxis HTML

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6   <title>Mini Cámara</title>
7   <link rel="stylesheet" href="styles.css">
8 </head>
9 <body>
10  <div class="container">
11  </div>
12  <script src="script.js"></script>
13 </body>
14 </html>
```

Fuente: Elaboración Propia

La segunda capa es el CSS el cual es el encargado de la presentación visual del contenido. A través de CSS se definen los estilos, colores, tipografías, tamaños y posiciones de los elementos, otorgando coherencia estética y adaptabilidad a distintos dispositivos.

Ilustración 8

Sintaxis CSS

```
# style.css > canvas.show
1  body {
2    font-family: Arial, sans-serif;
3    margin: 0;
4    background: linear-gradient(135deg, #667eea 0%, #764ba2 100%);
5    display: flex;
6    justify-content: center;
7    align-items: center;
8    min-height: 100vh;
9  }
10
11  .container {
12    text-align: center;
13    background: white;
14    padding: 20px;
15    border-radius: 15px;
16    box-shadow: 0 10px 30px rgba(0,0,0,0.3);
17  }
18
19  h1 {
20    color: #333;
21    margin: 10px 0;
22  }
23
24  video, canvas {
25    width: 300px;
26    height: 225px;
27    border: 2px solid #ddd;
28    border-radius: 10px;
29    display: block;
30    margin: 10px auto;
31  }
```

Fuente: Elaboración Propia

Por ultimo y no menos importante JavaScript, es un lenguaje de programación que permite dotar al sitio de interactividad y dinamismo. Gracias a él, los usuarios pueden realizar acciones como enviar formularios, abrir menús desplegables o recibir respuestas inmediatas del sistema sin necesidad de recargar la página.

Ilustración 9

Sintaxis JavaScript

```
JS test.css > ...
1  const video = document.getElementById('video');
2  const canvas = document.getElementById('canvas');
3  const btnFoto = document.getElementById('btnFoto');
4  const context = canvas.getContext('2d');
5
6  canvas.width = 300;
7  canvas.height = 225;
8
9  async function iniciarCamara() {
10     try {
11         const stream = await navigator.mediaDevices.getUserMedia({
12             video: { width: 300, height: 225 }
13         });
14         video.srcObject = stream;
15     } catch (error) {
16         console.error('Error al acceder a la cámara:', error);
17         alert('No se pudo acceder a la cámara');
18     }
19 }
20
```

Fuente: Elaboración Propia

La combinación de estas tres tecnologías conforma la base del desarrollo web moderno, permitiendo crear interfaces visualmente agradables, funcionales y adaptables a cualquier dispositivo. En el caso de Link Services, el front-end se diseña con un enfoque centrado en la usabilidad, garantizando que los usuarios puedan realizar solicitudes de manera sencilla y rápida.

Por otro lado está el back-end, este se encarga de procesar la información que proviene del front-end, ejecutar la lógica de negocio y comunicarse con la base de datos (AWS, s. f.). En esta capa se definen las reglas de funcionamiento del sistema, el control de acceso de los usuarios y la gestión de los datos almacenados. Lenguajes como C#, junto con gestores de bases de datos como SQL Server, son comúnmente utilizados para desarrollar esta parte del sistema.

2.2.9 Metodología ágil

La metodología ágil es un enfoque de gestión y desarrollo de software que se centra en la flexibilidad, la colaboración y la mejora continua (Pressman, 2015). A diferencia de los métodos tradicionales, donde las fases del proyecto se ejecutan de manera lineal y rígida, las metodologías ágiles promueven un proceso iterativo e incremental, en el cual el producto se construye y perfecciona a través de ciclos cortos de trabajo denominados sprints o iteraciones.

El objetivo principal de este enfoque es adaptarse rápidamente a los cambios y necesidades del cliente, asegurando que el producto final cumpla con los requisitos reales del usuario y no solo con la planificación inicial (Pressman, 2015). Esto se logra mediante la retroalimentación constante, la comunicación continua entre los miembros del equipo y la entrega frecuente de versiones funcionales del sistema.

Entre las metodologías ágiles más utilizadas destacan Scrum, Kanban y Extreme Programming, cada una con características específicas, pero con un mismo propósito: garantizar la eficiencia y la calidad en el proceso de desarrollo.

Scrum es una metodología basada en la organización del trabajo en ciclos cortos llamados sprints, que suelen durar entre dos y cuatro semanas (Pressman, 2015). Durante cada sprint, el equipo planifica, desarrolla y entrega una parte funcional del producto, la cual se revisa y evalúa al final del ciclo. Este enfoque fomenta la comunicación constante entre los miembros del equipo y permite adaptarse rápidamente a los cambios. En el contexto del proyecto Link Services, Scrum facilita la gestión por módulos como la administración de usuarios y la trazabilidad, asegurando que cada componente sea probado y validado antes de pasar a la siguiente fase.

Por su parte, Kanban se centra en la visualización del flujo de trabajo mediante tableros o paneles divididos en columnas que representan las etapas del proceso (Pressman, 2015). Esta metodología busca optimizar la productividad evitando la sobrecarga de tareas y promoviendo una entrega continua. En Link Services, Kanban puede aplicarse para monitorear el avance diario de cada módulo, permitiendo una visión clara del estado del proyecto y facilitando la asignación de tareas según la carga de trabajo de cada integrante del equipo.

Finalmente, Extreme Programming se enfoca en la calidad del código y la mejora continua del producto, promoviendo prácticas como la programación en parejas, las pruebas continuas y la retroalimentación directa del cliente (Pressman, 2015). Esta metodología es especialmente útil cuando los requerimientos cambian con frecuencia, ya que permite incorporar mejoras sin comprometer la estabilidad del sistema. En el caso de Link Services, esta contribuye a mantener un código más limpio, confiable y adaptable, lo cual resulta clave para garantizar el rendimiento y la seguridad de la plataforma web.

2.3 Desarrollo e implementación de la plataforma

2.3.1 Base de Datos

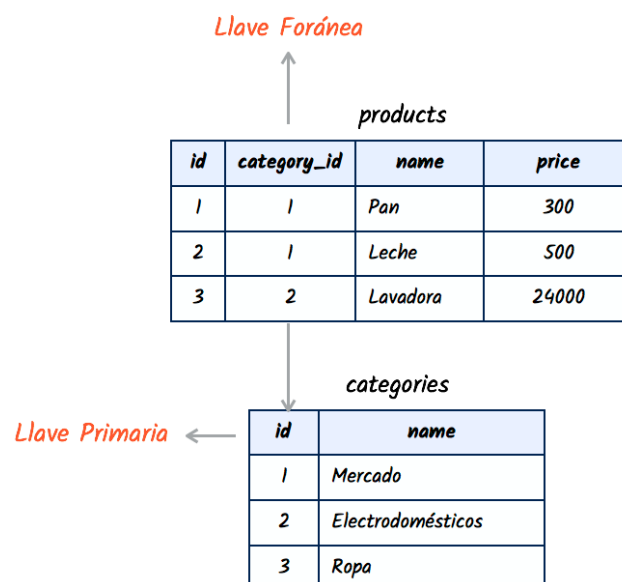
Una base de datos es un sistema estructurado que permite almacenar, organizar, gestionar y recuperar información de forma eficiente. Su función principal es centralizar los datos de una organización o aplicación para facilitar el acceso, la consulta y la modificación de la información en tiempo real, ya que estos datos se suelen organizar en estructuras de filas y columnas para aumentar la eficacia del procesamiento y la consulta (Oracle, 2020). En el área del desarrollo de software, las bases de datos son un componente esencial, ya que

permiten mantener la integridad y coherencia de los datos utilizados por los distintos módulos del sistema.

Para cumplir con esta necesidad de estructura y coherencia, existen diversos tipos de bases de datos, pero una de las más utilizadas en entornos empresariales son las bases de datos relacionales. Este tipo de bases de datos se hicieron predominantes a partir de la década de 1980, ya que ofrecen una forma eficiente y flexible de acceder a información estructurada (Oracle, 2020). Las bases de datos relacionales organizan la información en un conjunto de tablas con columnas y filas interconectadas mediante claves primarias y foráneas, lo cual permite establecer relaciones lógicas entre los datos, garantizando su consistencia y evitando la duplicidad de información.

Ilustración 10

Esquema de Tablas Relacionales y sus Claves



Fuente: (Bases de Datos Relacionales | Make It Real, s. f.)

Parte fundamental de las bases de datos es su modelado el cual según (AWS, s. f.), el modelado de bases de datos relacionales es el proceso de crear un esquema visual que representa conceptualmente la forma en que se relaciona la información de un sistema. Este proceso de diseño implica identificar los elementos principales como usuarios o servicios, sus atributos y las conexiones entre ellos, resultando en un modelo lógico que sirve como base para el desarrollo del software. Un modelado adecuado facilita la implementación, reduce los errores de diseño y permite escalar el sistema sin comprometer su rendimiento.

Otro pilar de suma importancia es la normalización, la cual es una técnica utilizada para optimizar la estructura de la base de datos, eliminando redundancias y mejorando la integridad de los datos. (Helencu & Microsoft, s. f.) define este proceso como la organización de los datos, que incluye la creación de tablas y el establecimiento de relaciones según reglas diseñadas para proteger la información y hacer que la base de datos sea más flexible. Este proceso se realiza aplicando distintas reglas para dividir los datos en tablas más pequeñas y coherentes, garantizando que cada tabla contenga información relacionada únicamente con una entidad.

En el caso del proyecto Link Services, la base de datos cumple un papel central dentro de la arquitectura del sistema, ya que almacena toda la información relacionada con usuarios, servicios, solicitudes y trazabilidad. Su diseño relacional permite la integración fluida entre el front-end y el back-end, garantizando un flujo de información seguro, confiable y actualizado en tiempo real, aspectos esenciales para el correcto funcionamiento de la plataforma web.

2.3.2 Lenguaje de programación C#

El lenguaje de programación C# es una de las principales herramientas del ecosistema de Microsoft, diseñado para crear aplicaciones modernas, seguras y escalables en entornos tanto locales como web (Microsoft, s. f.). Su estructura se basa en la programación orientada

a objetos (POO), un paradigma que organiza el software alrededor de objetos que combinan datos y funciones en un solo bloque. La implementación de los principios de la POO es considerada esencial para desarrollar software que sea eficiente, adaptable y escalable a lo largo del tiempo, al promover la modularidad y la reutilización de código (Vera Vera & Vera Vera, 2024).

C# se distingue por su equilibrio entre simplicidad y potencia, combinando elementos de varios lenguajes para ofrecer una sintaxis clara y una ejecución eficiente. Además, su estrecha integración con la plataforma .NET le permite conectarse fácilmente a bases de datos, servicios web y sistemas externos, lo que lo convierte en un lenguaje ideal para el desarrollo de aplicaciones empresariales y plataformas web.

Ilustración 11

Sintaxis C#

```
Console.WriteLine("Hello World");

var names = new[] { "Ana", "Felipe", "Emillia" }
foreach (var name in names)
{
    Console.WriteLine($"Hello {name}");
}
```

Fuente: (Microsoft, s. f.)

En el caso del proyecto Link Services, el lenguaje C# se utiliza para el desarrollo de la lógica de negocio del sistema, encargada de procesar la información, ejecutar las operaciones administrativas y comunicarse con la base de datos. Su implementación dentro del patrón Modelo–Vista–Controlador permite mantener una separación clara entre las capas de presentación, control y datos, lo que contribuye a un código más limpio, seguro y escalable. Gracias a C#, la plataforma puede automatizar procesos, gestionar la trazabilidad de los servicios y garantizar una respuesta eficiente a las acciones de los usuarios en el entorno web.

2.3.3 Entorno de desarrollo integrado

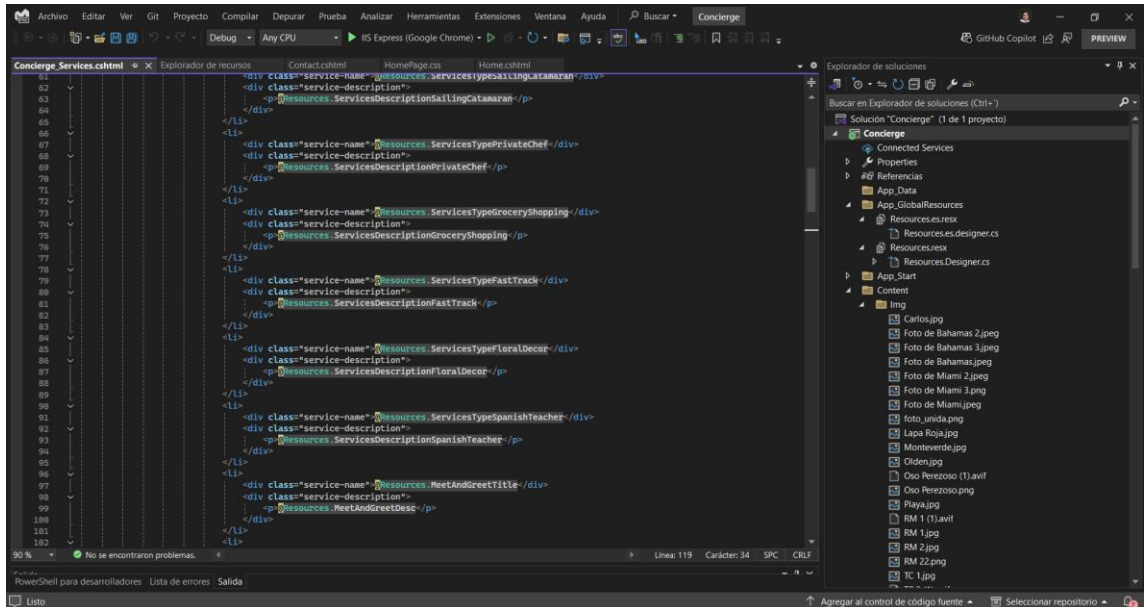
Un entorno de desarrollo integrado es una aplicación que reúne en un solo espacio todas las herramientas necesarias para crear software, desde la escritura del código hasta su prueba y ejecución (Pressman, 2015). Este tipo de entorno busca simplificar el trabajo del desarrollador, ofreciendo una interfaz que permite escribir, depurar y administrar proyectos de manera eficiente.

Entre sus funciones principales se encuentran el editor de código, que facilita la escritura y el formato del programa, el compilador o intérprete, encargado de traducir el código a lenguaje máquina y el depurador, que ayuda a identificar y corregir errores durante el desarrollo (Pressman, 2015). Además, los IDE modernos incluyen características adicionales como la autocompletación de código, la gestión de dependencias, el control de versiones y la integración con bases de datos o servicios en la nube, lo que mejora significativamente la productividad y la calidad del software.

En el ecosistema de desarrollo de Microsoft, el entorno más utilizado es Visual Studio, reconocido por su interfaz intuitiva y su compatibilidad con múltiples lenguajes de programación como C# y por eso se utilizó en este proyecto. Asimismo, este entorno de desarrollo integrado ofrece herramientas que permiten realizar pruebas, mantener control de versiones, conectarse a servidores de bases de datos y desplegar aplicaciones web directamente en la nube, optimizando así todo el ciclo de vida del desarrollo.

Ilustración 12

Interfaz Visual Studio



Fuente: Elaboración propia

2.3.4 Pruebas de software y aseguramiento de calidad

Las pruebas de software son un proceso fundamental dentro del ciclo de desarrollo, ya que permiten verificar que el sistema funcione correctamente y cumpla con los requisitos definidos (Pressman, 2015). Este proceso consiste en ejecutar el programa bajo diferentes condiciones para identificar errores o fallos de funcionamiento antes de su lanzamiento final. Las pruebas garantizan que el producto final sea estable, confiable y seguro para el usuario.

Existen distintos tipos de pruebas que se aplican según la etapa del desarrollo. Las pruebas unitarias se enfocan en analizar el comportamiento de componentes individuales del sistema, las pruebas de integración revisan la comunicación entre módulos, las pruebas funcionales verifican que el sistema cumpla con los requerimientos del usuario y las pruebas

de aceptación aseguran que el software esté listo para su implementación (Pressman, 2015). Este enfoque progresivo permite detectar errores de manera oportuna y reducir los costos asociados a correcciones tardías.

Por otro lado, el aseguramiento de calidad del software no se limita únicamente a las pruebas, sino que abarca un conjunto de procedimientos, políticas y estándares que buscan garantizar la calidad en todas las fases del desarrollo (International Organization for Standardization, 2015). Su propósito es mantener la coherencia entre lo planificado y lo implementado, promoviendo buenas prácticas de documentación, codificación y control de versiones.

2.3.5 Hosting web

El hosting web es el servicio que permite almacenar y publicar sitios o aplicaciones en internet, haciendo que puedan ser accesibles desde cualquier dispositivo conectado a la red (Islas, 2025). Sin un servicio de hosting, una plataforma no podría estar disponible de forma pública ni mantener conexión constante con sus usuarios.

Existen distintos tipos de hosting según las necesidades del proyecto. El hosting compartido aloja varios sitios en un mismo servidor, siendo una opción económica para proyectos pequeños o con bajo tráfico. El servidor virtual privado ofrece mayor control y recursos dedicados, mientras que el hosting dedicado proporciona un servidor exclusivo para una sola aplicación, garantizando mayor rendimiento y seguridad (Islas, 2025).

Recientemente, los servicios de hosting en la nube han ganado popularidad por su capacidad de escalar recursos de forma automática y adaptarse a la demanda del sistema.

Además del tipo de alojamiento, los servicios de hosting incluyen otros elementos esenciales como la gestión de dominios, los certificados SSL para la seguridad de las conexiones, los sistemas de respaldo automáticos y las herramientas de monitorización del servidor. Todos estos factores son clave para garantizar la estabilidad, velocidad y disponibilidad de una aplicación web.

En el caso del proyecto Link Services, el hosting web cumple un papel fundamental, ya que permite que la plataforma esté disponible de forma continua para los usuarios y los administradores del sistema. Se optó por un servicio de Somme el cual ofrece alta disponibilidad, soporte para bases de datos SQL Server y compatibilidad con aplicaciones desarrolladas en C# bajo el entorno .NET, garantizando así una integración completa con la infraestructura tecnológica del proyecto. Además, el uso de hosting en la nube facilita la escalabilidad y el acceso remoto, asegurando que el sistema pueda crecer y adaptarse al aumento de usuarios o funcionalidades sin comprometer su rendimiento.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se establecerá la metodología del proyecto. Esto incluye la determinación del tipo de investigación y el enfoque a seguir, la definición de las técnicas y herramientas de recolección de datos, y la especificación del diseño de la investigación que se empleará.

3.1 Tipo de investigación

Esta sección del proyecto se enfoca en determinar el tipo de investigación que se llevará a cabo para el desarrollo del sistema web de Link Services. El tipo de investigación seleccionado es investigación de campo de carácter aplicada, debido a que se busca analizar una problemática real dentro de la empresa y proponer una solución tecnológica que mejore su gestión administrativa y operativa.

De acuerdo con Palella y Martins (2006), las investigaciones de campo son aquellas que consisten en la “recolección de datos directamente de la realidad, sin manipular o controlar las variables. Se estudian los fenómenos sociales en su ambiente natural”.

Bajo este enfoque, la presente investigación se desarrollará directamente en el entorno operativo de Link Services, involucrando a los colaboradores administrativos y operativos de la empresa como principales fuentes de información. A través de entrevistas estructuradas, análisis de requerimientos y encuestas de los procesos actuales, se pretende comprender las limitaciones existentes en la gestión manual de los servicios para posteriormente diseñar una plataforma web que permita automatizar y optimizar dichas tareas. La aplicación de este tipo de investigación permitirá obtener datos precisos y contextualizados, facilitando la formulación de una solución tecnológica ajustada a las necesidades reales de la organización.

3.1.1 Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación determina la manera en que se abordará el problema y el tipo de información que se obtendrá a lo largo del desarrollo del proyecto. Existen principalmente dos enfoques reconocidos: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, cada uno con características y propósitos específicos.

Por ejemplo, en el caso del enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos "brincar" o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (Sampieri et al., 2014, p. 4)

Por otro lado, el enfoque cualitativo se centra en la comprensión profunda de un fenómeno dentro de su contexto real, explorando las percepciones, experiencias y comportamientos de las personas involucradas. (Sampieri et al., 2014, p. 8) describen el enfoque cualitativo al señalar que se basa en “métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación, y éste es flexible.” Este enfoque no busca cuantificar los resultados, sino interpretar y describir la realidad desde una perspectiva subjetiva, apoyándose en técnicas como entrevistas, observaciones y análisis de contenido.

En el caso del presente proyecto, se adopta un enfoque cualitativo, dado que el objetivo principal es comprender a fondo las necesidades, percepciones y procesos internos de Link Services para proponer una solución tecnológica alineada con su contexto operativo. Este enfoque permitirá analizar de manera integral la gestión actual de la empresa y fundamentar el diseño del sistema web en información obtenida directamente de la realidad organizacional, garantizando así que la propuesta responda fielmente a los requerimientos identificados.

3.2 Fuentes y sujetos de información

Las fuentes y sujetos de información constituyen los elementos fundamentales para la recolección de datos en una investigación, ya que permiten obtener el conocimiento necesario para analizar la problemática y sustentar la propuesta de solución (Arias, 2012). En el contexto del presente proyecto, estas fuentes aportarán tanto información teórica como evidencia empírica sobre la gestión administrativa y operativa de la empresa Link Services, sirviendo de base para el diseño e implementación del sistema web propuesto.

3.2.1 Fuentes Primarias

Las fuentes primarias se definen como aquellos recursos que proporcionan información de primera mano, directamente relacionada con el objeto de estudio (Arias, 2012). En ellas se recopilan datos originales, obtenidos sin intermediarios, mediante técnicas como entrevistas, observaciones o cuestionarios aplicados en el entorno donde ocurre el fenómeno investigado.

En este proyecto, las fuentes primarias estarán representadas por la información recolectada directamente del personal administrativo y operativo de Link Services, quienes participan activamente en la gestión de los servicios brindados a los clientes extranjeros. Para

ello, se aplicarán entrevistas estructuradas y sesiones de análisis de requerimientos, con el fin de identificar los principales problemas en la organización de tareas, la comunicación interna y el seguimiento de solicitudes. La información obtenida de estas fuentes servirá como insumo clave para definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web.

3.2.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias comprenden toda aquella información previamente publicada o elaborada por otros autores, que sirve para complementar o fundamentar la investigación teórica (Arias, 2012). Este tipo de fuentes incluye libros, artículos académicos, informes técnicos, normas y documentos digitales que analizan o interpretan información proveniente de fuentes primarias

En el caso del proyecto Link Services, las fuentes secundarias estarán conformadas por:

- Artículos de internet
- Libros
- Contenido Web

Estas referencias permitirán sustentar teóricamente el diseño de la plataforma web, así como justificar las decisiones técnicas y metodológicas adoptadas durante su desarrollo a fin de garantizar que la propuesta cumpla con estándares actuales de calidad y buenas prácticas en desarrollo web.

3.2.3 Sujetos de información

Los sujetos de información son las personas que aportan datos relevantes para la investigación, ya sea por su conocimiento, experiencia o relación directa con el fenómeno

estudiado (Sampieri et al., 2014). En esta investigación, los sujetos serán seleccionados dentro del entorno laboral de Link Services, considerando a quienes intervienen directamente en los procesos administrativos y operativos de la empresa.

De manera específica, los sujetos de información estarán conformados por:

Tabla 1

Sujetos de informacion

Puesto	Profesión o rol que desempeña	Experiencia	Relación con el tema
Gerente General	Fundador y administrador principal de Link Services.	ALTA	Tiene conocimiento integral del funcionamiento de la empresa y de las problemáticas administrativas que se busca solucionar con el sistema web.
Gerente de Operaciones	Encargado de coordinar y supervisar los servicios ofrecidos	ALTA	Posee experiencia directa en la

			gestión operativa diaria, lo que le permite identificar las deficiencias actuales en el control y seguimiento de servicios.
Gerente Financiero	Responsable de la administración contable y financiera de la empresa, incluyendo control de gastos, presupuestos y facturación.	ALTA	Su participación es clave para definir los requerimientos relacionados con reportes, registros de costos y trazabilidad de servicios dentro del sistema.

Fuente: Elaboración propia

La participación de estos sujetos permitirá obtener una visión completa de la situación actual de la empresa, identificando tanto los desafíos administrativos como las oportunidades de mejora que serán atendidas mediante el desarrollo del sistema web propuesto.

3.3 Técnicas y Herramientas de recolección de datos

Las técnicas y herramientas de recolección de datos son los métodos que permiten obtener la información necesaria para analizar la problemática y sustentar las decisiones de diseño del proyecto.

Sampieri et al. (2014) señalan que “la recolección de datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar: a) Las fuentes de donde se obtendrán los datos. b) La localización de dichas fuentes. c) A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos. d) Una vez recolectados, de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y responder al planteamiento del problema” (p. 198).

En esta investigación, se emplearán técnicas cualitativas orientadas a comprender el funcionamiento interno de Link Services, los procesos administrativos actuales y las necesidades del personal involucrado en la prestación de los servicios.

3.3.1 Entrevistas

Las entrevistas son una técnica de recolección de información que consiste en un diálogo planificado entre el investigador y una persona o grupo, con el fin de obtener datos, percepciones y opiniones relevantes sobre el tema de estudio.

Arias (2012) define la entrevista de la siguiente manera: “La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a

cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p. 73).

En este proyecto, se aplicarán entrevistas estructuradas a sujetos clave como el gerente general, el gerente de Operaciones y al gerente financiero. Las preguntas estarán orientadas a identificar las principales dificultades en la gestión de los servicios, los métodos actuales de comunicación con los clientes y las limitaciones en el seguimiento de las tareas. La información cualitativa obtenida será fundamental para definir con precisión los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web, lo que permitirá orientar las decisiones de diseño y la arquitectura del software en función de las necesidades operativas reales de la empresa.

3.3.2 Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos es una técnica utilizada en ingeniería de software que tiene como propósito identificar, documentar y validar las necesidades del usuario o de la organización respecto a un sistema determinado.

En el contexto de la ingeniería, Pressman (2015) señalan que el análisis de requerimientos es un proceso vital donde el ingeniero de software debe analizar el problema para:

1. Comprender las metas, las necesidades y las restricciones de las partes interesadas
2. Definir funciones específicas, el desempeño y las interfaces del software
3. Establecer una base sólida que guíe la creación del diseño y las pruebas del software.

En el caso del proyecto Link Services, esta técnica se aplicará tras la recopilación y consolidación de la información cualitativa obtenida en las entrevistas. A partir de los resultados detallados sobre la problemática operativa, se elaborará un documento de especificación de requerimientos que detalle los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web, abarcando aspectos críticos como la gestión de servicios, el control de personal, la trazabilidad de solicitudes y la generación automática de reportes. Este análisis permitirá establecer una base sólida para el diseño de la arquitectura del sistema y garantizar que la plataforma responda de manera precisa a los objetivos estratégicos de la empresa.

3.3.3 Encuestas

Las encuestas son una técnica de recolección de datos que permite obtener información mediante un conjunto de preguntas estructuradas aplicadas a un grupo de personas, con el propósito de recopilar percepciones o comportamientos sobre un tema específico.

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) describen la encuesta como un instrumento esencial, definiéndola como un “conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. El contenido de las preguntas de un instrumento de medición es tan variado como los aspectos del fenómeno que se miden. Las preguntas pueden ser cerradas o abiertas, y se pueden clasificar en cuanto a su propósito, lo que miden o el tipo de formato” (p. 217).

Ilustración 13

Encuesta



Fuente: (Caf, 2021)

Para este proyecto, se aplicará una encuesta breve dirigida al personal operativo y de soporte de Link Services. Esta encuesta estará enfocada en conocer la percepción general sobre la eficiencia actual de los procesos, los tiempos de respuesta del equipo y la calidad de la comunicación interna. Las respuestas se analizarán de manera predominantemente cualitativa, identificando patrones y tendencias que complementen la información profunda obtenida en las entrevistas y fortalezcan el diagnóstico de la situación actual, ofreciendo un panorama más amplio del impacto de la problemática en el clima laboral y la operación diaria.

3.4 Variables de la investigación

Para este proyecto, las variables de investigación están en en la siguiente tabla:

Tabla 2*Variables de la investigación*

Objetivos	Variables asociadas	Descripción
Analizar el entorno operativo y los procesos actuales de Link Services mediante entrevistas estructuradas al personal y análisis documental, con el fin de identificar requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de la plataforma web.	Análisis de requerimientos Diagnóstico de los Procesos operativos actuales	Documentación de los requerimientos necesarios Documento sobre el estado actual de los diseños de los sistemas de información de la organización.
Diseñar la arquitectura del sistema web para la gestión de servicios de Link Services mediante la aplicación del patrón arquitectónico Modelo–Vista–Controlador (MVC) y técnicas de modelado de bases de datos relacionales, definiendo claramente la estructura lógica, los módulos funcionales y los flujos de información, con el fin de asegurar una correcta integración y operación eficiente del sistema.	Diseño del sistema	Documentar los componentes estructurales del sistema web y la coherencia entre las capas de datos, lógica y presentación.
Desarrollar el sistema web para la gestión de servicios de Link Services, utilizando el lenguaje de programación C#, el motor de bases de datos SQL Server y aplicando una metodología ágil de desarrollo, tomando como referencia el análisis de requerimientos y el diseño previamente definidos, con el propósito de modernizar y optimizar progresivamente los procesos operativos actuales de la empresa.	Desarrollo del sistema web	Codificación del software y su posterior entrega
Implementar el sistema web en el hosting de Link Services mediante configuración de servidor web y base de datos, para permitir el acceso al sistema a los colaboradores de la organización y garantizar su funcionamiento en el entorno operativo.	Implementación y adopción tecnológica	Documento acerca de la implementación y uso del sistema en el entorno real de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

3.5 Diseño de la Investigación

En esta etapa se plantean y describen las fases que comprenden el desarrollo del proyecto, detallando la forma en que se llevará a cabo cada una, las técnicas a aplicar y su función dentro del proceso de investigación. Dado que este proyecto se desarrolla bajo un enfoque metodológico ágil, las actividades se estructuran de manera iterativa e incremental, permitiendo realizar avances progresivos, revisiones continuas y adaptaciones basadas en los resultados obtenidos en cada fase.

El diseño metodológico se compone de cuatro fases principales: análisis, diseño, desarrollo e implementación, las cuales se relacionan directamente con los objetivos específicos del proyecto y con las técnicas de recolección de información utilizadas.

- **Fase de Análisis:** En esta etapa se recopila la información necesaria para comprender la situación actual de la empresa Link Services, mediante la aplicación de entrevistas estructuradas, encuestas y análisis de requerimientos. Su propósito es identificar las necesidades reales de la organización, los procesos que requieren mejora y los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- **Fase de Diseño:** Con base en la información obtenida, se elabora el diseño técnico del sistema web. En esta fase se definen los flujos de información, la estructura de la base de datos y las interfaces de usuario, garantizando la coherencia entre los distintos módulos del sistema y las necesidades detectadas en la fase anterior.
- **Fase de Desarrollo:** En esta etapa se lleva a cabo la construcción del sistema. Siguiendo la metodología ágil, probando los módulos funcionales de manera progresiva, incorporando mejoras con base en la retroalimentación obtenida.

- Fase de Implementación:** Finalmente, se realiza la instalación y configuración del sistema en el hosting de Link Services, asegurando su funcionamiento en el entorno real. Se capacita al personal operativo y administrativo en el uso de la plataforma y se recopila su retroalimentación para efectuar los ajustes finales necesarios. Esta etapa concluye con la entrega formal del sistema web totalmente funcional.

3.6 Matriz de coherencia

Tabla 3

Matriz de coherencia

Objetivo	Entregable	Fase de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas/métodos de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
Desarrollar una plataforma web centralizada para Link Services mediante el uso de herramientas modernas de desarrollo web y una arquitectura basada en componentes, con el propósito de optimizar los procesos administrativos internos, mejorar la trazabilidad y el seguimiento de los servicios ofrecidos, durante el tercer cuatrimestre de 2025.					Software, Plataforma web, Digitalización empresarial, Experiencia de usuario (UX) e Interfaz de usuario (UI)

<p>Analizar el entorno operativo y los procesos actuales de Link Services mediante entrevistas estructuradas al personal y análisis documental, con el fin de identificar requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de la plataforma web.</p>	<p>Documento que describe los procesos administrativos actuales y los requerimientos funcionales y no</p>	<p>Fase de análisis del sistema</p>	<p>Entrevistas estructuradas, análisis documental y levantamiento de requerimientos</p>	<p>Guía de entrevista, plantilla de levantamiento de requerimientos, encuesta</p>	<p>Requerimientos funcionales y no funcionales, Historias de usuario, Metodología ágil</p>
<p>Diseñar la arquitectura del sistema web para la gestión de servicios de Link Services mediante la aplicación del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) y técnicas de modelado de bases de datos relacionales, definiendo claramente la estructura lógica, los módulos funcionales y los flujos de información, con el fin de asegurar una correcta integración y</p>	<p>Diseño que establece la arquitectura del sistema, modelo entidad – relación, diagramas y descripción de historias de usuario.</p>	<p>Fase de diseño del sistema</p>	<p>Análisis de requerimientos, modelado de datos y diagramación</p>	<p>Diagramas de arquitectura, modelo entidad–relación, historias de usuario</p>	<p>Patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador, Arquitectura de software, Arquitectura basada en componentes, Base de Datos</p>

operación eficiente del sistema					
Desarrollar el sistema web para la gestión de servicios de Link Services, utilizando el lenguaje de programación C#, el motor de bases de datos SQL Server y aplicando una metodología ágil de desarrollo, tomando como referencia el análisis de requerimientos y el diseño previamente definidos, con el propósito de modernizar y optimizar progresivamente los procesos operativos actuales de la empresa	Sistema web desarrollado de acuerdo con los requerimientos definidos, con módulos funcionales y resultados de pruebas unitarias.	Desarrollo del sistema	Programación iterativa, revisión de código y validación técnica	Visual Studio 2019 con C#.NET y Entity Framework, SQL Server	Entorno de desarrollo integrado, Lenguaje de programación C#, Estructura del software web: front-end y back-end
Implementar el sistema web en el hosting de Link Services mediante configuración de servidor web y base de datos, para permitir el acceso al sistema a los colaboradores de la organización y garantizar su funcionamiento	Manual técnico y operativo que documenta la implementación en el servicio Somee y los lineamientos de administración	Fase de implementación y despliegue del sistema	Prueba de despliegue, revisión técnica y validación funcional	Página web alojada en Somee, documentación en Word, manual de usuario	Hosting web, Manual de usuario, Pruebas de software y aseguramiento de calidad

en el entorno operativo	del sistema.				
-------------------------	--------------	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

En este apartado se detalla el estado actual del diseño de sistemas en la Plataforma de Link Services. Para ello, se emplearán diversas técnicas de recolección de datos que permitirán analizar el contexto vigente e identificar las deficiencias críticas en el proceso actual de operaciones utilizada por la institución.

4.1 Diseño de la Investigación

Actualmente, la empresa Link Services gestiona sus procesos administrativos y operativos de manera manual y descentralizada, apoyándose principalmente en herramientas informales como hojas de cálculo, correos electrónicos y aplicaciones de mensajería instantánea. Este modelo de gestión, si bien ha permitido atender solicitudes de forma inicial, presenta importantes limitaciones conforme la empresa busca formalizar y escalar sus operaciones.

La recepción de solicitudes de servicios se realiza por múltiples canales no integrados, lo que dificulta la estandarización de los procesos y genera una alta dependencia del factor humano para el registro, asignación y seguimiento de cada servicio. Asimismo, la ausencia de un sistema centralizado impide contar con un historial ordenado de los servicios realizados, afectando la trazabilidad de la información y la capacidad de control por parte de la administración.

En el ámbito operativo, la asignación de tareas al personal se efectúa de forma manual, lo que incrementa el riesgo de omisiones, retrasos o duplicidad de esfuerzos. De igual manera, la comunicación con los clientes se ve afectada por la falta de un canal formal que permita confirmar solicitudes, notificar avances o cerrar servicios de manera estructurada. Esta situación genera una experiencia poco uniforme para el cliente y limita la capacidad de respuesta de la empresa.

4.2 Resultado de las entrevistas

Como parte del diagnóstico, se realizaron entrevistas estructuradas a los principales responsables administrativos de la empresa: el gerente general, el gerente de operaciones y el gerente financiero. El objetivo de estas entrevistas fue identificar las principales dificultades en la gestión actual de los servicios y conocer la percepción de los directivos respecto a la necesidad de una plataforma tecnológica.

A continuación, se presenta un resumen de los principales aspectos evaluados durante las entrevistas:

Tabla 4

Entrevista, gestión actual de los servicios

Aspecto evaluado	Gerente General	Gerente Operaciones	Gerente Financiero
Recepción y registro de solicitudes			
¿Existe un proceso formal para recibir solicitudes de servicios?	Sí	Sí	Sí
¿Las solicitudes se registran en un sistema centralizado?	No	No	No
¿Se genera un identificador único por cada solicitud?	No	No	No
¿Se confirma la recepción de solicitudes al cliente?	A veces	No	No
Asignación y seguimiento de servicios			
¿Existe un proceso documentado para asignar servicios?	No	No	N/A
¿Se puede conocer el estado actual de un servicio fácilmente?	No	No	No
¿Se registran los tiempos de ejecución de cada servicio?	No	No	No
¿El personal recibe notificaciones de sus asignaciones?	No	No	N/A
Control y reportes			
¿Se cuenta con un historial organizado de servicios?	No	No	No

¿Es posible generar reportes de servicios fácilmente?	No	No	No
¿Se puede identificar servicios pendientes o atrasados?	No	No	No
¿La información disponible facilita la toma de decisiones?	No	No	No
Comunicación			
¿Existe un canal formal de comunicación con clientes?	No	No	No
¿Se notifica al cliente sobre el avance de su servicio?	A veces	No	No
¿La comunicación interna del equipo es eficiente?	No	No	N/A
Percepción general			
¿Considera que la gestión actual es eficiente?	No	No	No
¿Ve riesgos en la gestión manual actual?	Sí	Sí	Sí
¿Considera necesaria una solución tecnológica?	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la entrevista evidencian que, si bien existe un flujo general para la gestión de los servicios, este no se encuentra formalizado ni documentado, lo que provoca inconsistencias en la forma en que se ejecutan los procesos. La recepción de solicitudes por múltiples canales genera dispersión de la información desde las etapas iniciales del servicio.

Asimismo, se identificó que la empresa no cuenta con un sistema centralizado que permita registrar y dar seguimiento a los servicios en tiempo real. El control se realiza principalmente mediante hojas de cálculo, lo que limita la trazabilidad de la información y dificulta la identificación de errores, retrasos o responsabilidades específicas.

En relación con la toma de decisiones, los entrevistados señalaron que la información disponible no siempre se encuentra actualizada ni consolidada, lo que obliga a realizar revisiones manuales antes de tomar decisiones administrativas u operativas. Esta situación retrasa los procesos y aumenta el riesgo de decisiones basadas en información incompleta.

Finalmente, los directivos coincidieron en que la gestión actual presenta riesgos significativos relacionados con la pérdida de información y la dependencia del factor humano, reconociendo la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita mejorar la organización, el control y la eficiencia operativa.

4.3 Resultado de la encuesta

Se aplicó una encuesta al personal operativo y de apoyo de la empresa con el fin de conocer su percepción sobre la eficiencia de los procesos actuales y la posible adopción de una plataforma web.

Escala utilizada:

Muy de acuerdo (MA) – De acuerdo (A) – Neutral (N) – En desacuerdo (D) – Muy en desacuerdo (MD)

Tabla 5

Encuesta aplicada al personal operativo

Pregunta	MA	A	N	D	MD
Claridad de procesos					
Los procesos actuales de gestión de servicios son claros			x	x	
Las tareas y responsabilidades están bien definidas			x	x	
Existen procedimientos documentados para seguir				x	x
Seguimiento y control					

El seguimiento de los servicios es ordenado y eficiente			X	X	
Se puede conocer fácilmente el estado de un servicio			X	X	
Existe información centralizada y accesible de los servicios				X	X
Se pueden identificar servicios pendientes o atrasados		X	X		
Problemas operativos					
La falta de organización genera errores en el trabajo	X				
Se pierde tiempo buscando información de servicios	X				
Se han perdido solicitudes o información importante		X			
Se duplican esfuerzos por falta de coordinación	X				
Herramientas actuales					
Se utilizan demasiadas herramientas diferentes (Excel, WhatsApp, etc.)	X				

El uso de Excel dificulta el control de servicios	x				
Las herramientas actuales son suficientes para el trabajo					x
Comunicación					
La comunicación interna del equipo es eficiente			x		
La comunicación con los clientes es clara y oportuna			x		
Se notifica adecuadamente al cliente sobre su servicio			x		
Aceptación de sistema web					
Un sistema web facilitaría el trabajo diario	x				
Un sistema web reduciría errores operativos	x				
Un sistema web mejoraría la comunicación	x				
Estaría dispuesto(a) a utilizar un sistema web		x			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la encuesta reflejan una percepción generalizada de desorganización en la gestión actual de los servicios. La mayoría del personal considera que los procesos no son claros, que el seguimiento de los servicios es deficiente y que no existe una fuente centralizada de información confiable.

Uno de los hallazgos más relevantes es que el personal identifica la pérdida de tiempo y los errores operativos como consecuencias directas del uso de herramientas manuales y dispersas, principalmente hojas de cálculo y mensajes informales. Esta situación afecta tanto la eficiencia operativa como la comunicación interna y con los clientes.

Por otro lado, la encuesta evidencia una aceptación prácticamente total hacia la implementación de un sistema web. El personal considera que una plataforma centralizada permitiría reducir errores, mejorar la comunicación y facilitar el control diario de los servicios, lo que refuerza la viabilidad y pertinencia del sistema propuesto.

4.4 Identificación de los problemas clave

A partir del análisis de la información recolectada mediante entrevistas y encuestas, se identificaron los siguientes problemas clave dentro de la empresa Link Services: falta de centralización de la información relacionada con los servicios, ausencia de trazabilidad en la gestión y seguimiento de solicitudes, dependencia excesiva de procesos manuales, dificultades en la comunicación interna y con los clientes, limitada capacidad para generar reportes administrativos y operativos, y riesgo elevado de errores humanos y pérdida de información.

Para determinar el orden de atención de estos problemas, se elaboró una matriz de priorización utilizando los criterios de impacto y urgencia, donde cada problema fue evaluado en una escala de 1 a 5.

Tabla 6*Criterios de evaluación para la matriz de priorización*

Valor	Nivel	Descripción del impacto	Descripción de urgencia
5	Muy alto	Afecta gravemente las operaciones diarias y la satisfacción del cliente	Requiere atención inmediata (0-30 días)
4	Alto	Genera ineficiencias significativas y retrasos frecuentes	Requiere atención a corto plazo (1-2 meses)
3	Medio	Causas inconvenientes moderados pero manejables	Puede abordarse a mediano plazo (2-3 meses)
2	Bajo	Genera molestias menores sin afectar operaciones críticas	Puede planificarse a largo plazo (3-6 meses)
1	Muy bajo	Impacto mínimo en las operaciones	Sin urgencia definida

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7*Matriz de priorización de problemas identificados*

Problema identificado	Impacto (1-5)	Urgencia (1-5)	Puntuación	Prioridad	Nivel
Falta de centralización de información	5	5	25	1	Crítico
Ausencia de trazabilidad en solicitudes	5	4	20	2	Crítico
Dependencia excesiva de procesos manuales	4	5	20	3	Crítico
Dificultades en comunicación con clientes	4	4	16	4	Alto
Dificultades en comunicación interna	3	4	12	5	Alto
Limitada capacidad para generar reportes	3	3	9	6	Medio
Riesgo de errores humanos	4	3	12	5	Alto
Riesgo de pérdida de información	5	3	15	4	Alto

Nota: Nivel Crítico (20-25 puntos), Alto (12-19 puntos), Medio (6-11 puntos), Bajo (1-5 puntos)

Fuente: Elaboración propia

La matriz revela que los tres problemas más críticos son: la falta de centralización de la información, la ausencia de trazabilidad en las solicitudes y la dependencia excesiva de procesos manuales. Estos problemas están directamente relacionados entre sí, lo que sugiere que una solución tecnológica integral puede abordarlos de manera simultánea.

4.5 Diagnóstico final del problema

Con base en el análisis realizado, se concluye que la empresa Link Services enfrenta una problemática estructural asociada a la falta de sistematización de sus procesos administrativos y operativos. La gestión manual actual limita el control, la trazabilidad y la capacidad de respuesta de la empresa, afectando tanto la eficiencia interna como la experiencia del cliente.

Como síntesis del diagnóstico, se elaboró un análisis de brechas que permite visualizar la distancia entre la situación actual y el estado deseado que se pretende alcanzar con la implementación del sistema web:

Tabla 8

Análisis de brechas: Situación actual vs. situación deseada

Situación actual	Brecha encontrada	Situación deseada
Gestión de información		
La información de servicios se encuentra dispersa en múltiples hojas de cálculo, correos y mensajes de WhatsApp.	No existe una fuente única de verdad. Los entrevistados confirmaron la ausencia de un sistema centralizado.	Base de datos centralizada que almacene toda la información de servicios, clientes y personal en un único repositorio.
No se genera un identificador único por solicitud. El seguimiento depende de búsquedas manuales.	Imposibilidad de rastrear el historial completo de un servicio. El personal indica que sufre de pérdida de tiempo buscando información.	Sistema de numeración automática y trazabilidad completa del ciclo de vida de cada servicio.
Procesos operativos		

La asignación de tareas se realiza verbalmente o por mensajes informales sin registro formal.	Riesgo de omisiones y duplicidad. Los encargados reportan duplicación de trabajo por falta de coordinación.	Módulo de asignación de tareas con notificaciones automáticas y registro de responsables.
No existe un flujo de trabajo estandarizado. Cada colaborador gestiona los servicios de manera diferente.	Inconsistencia en la ejecución.	Flujo de trabajo definido con estados de servicio y transiciones controladas.
El control de servicios pendientes se realiza mediante revisión manual de archivos.	Dificultad para identificar atrasos. Los trabajadores indican que no puede conocer fácilmente el estado de un servicio.	Plataforma en tiempo real con indicadores y alertas de atrasos.
Comunicación		
La comunicación con clientes se realiza por múltiples canales sin registro unificado.	Experiencia inconsistente para el cliente.	Sistema de notificaciones automáticas por correo electrónico para confirmar solicitudes y avances.
El personal no recibe notificaciones formales de sus asignaciones.	Dependencia de comunicación informal.	Notificaciones internas automáticas sobre nuevas asignaciones y recordatorios.
Control y reportes		
La generación de reportes requiere consolidación manual de múltiples fuentes.	Proceso lento y propenso a errores.	Generación automática de reportes con filtros por fecha, tipo de servicio y estado.
La información para toma de decisiones no está actualizada ni consolidada.	Decisiones basadas en información incompleta. Los tres gerentes confirmaron esta limitación.	Información consolidada y actualizada en tiempo real, accesible desde cualquier dispositivo.
Seguridad y acceso		
La información no tiene controles de acceso diferenciados.	Riesgo de modificaciones no autorizadas y exposición de información sensible.	Sistema de roles y permisos (Administrador, Supervisor, Operador) con acceso diferenciado.
No existe respaldo automático de la información.	Alto riesgo de pérdida de información crítica.	Almacenamiento en servidor con respaldos automáticos.

Fuente: Elaboración propia

4.5.1 Interpretación del análisis de brecha

El análisis de brechas revela cinco áreas críticas donde Link Services presenta deficiencias que limitan su capacidad operativa. En gestión de información, la dispersión de datos en múltiples herramientas no integradas constituye la brecha más crítica, ya que afecta transversalmente todas las demás áreas.

En procesos operativos, la falta de estandarización y la dependencia de comunicaciones informales generan inconsistencias que afectan directamente la calidad del servicio. Las brechas en comunicación impactan tanto la experiencia del cliente como la coordinación interna del equipo.

Respecto al control y reportes, la necesidad de consolidar información manualmente limita la capacidad de los directivos para tomar decisiones oportunas. Las deficiencias en seguridad y acceso exponen a la empresa a riesgos de pérdida de información y accesos no autorizados.

Este diagnóstico evidencia una necesidad clara y justificada de implementar una plataforma web centralizada que permita automatizar la gestión de servicios, mejorar la comunicación, facilitar la toma de decisiones y fortalecer la organización interna. Por lo tanto, el desarrollo del sistema web propuesto se presenta como una solución viable y necesaria para atender las deficiencias identificadas y apoyar el crecimiento sostenible de Link Services.

CAPÍTULO V: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

El presente capítulo describe de manera detallada el proceso de diseño y desarrollo del sistema web propuesto para la empresa Link Services, el cual fue concebido como solución a la problemática identificada en los capítulos anteriores. En esta etapa se documentan las actividades técnicas y metodológicas realizadas para transformar los requerimientos levantados en una plataforma web funcional, alineada con los objetivos específicos del proyecto.

5.1 Análisis de requerimientos del sistema

5.1.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen las funcionalidades específicas que el sistema debe realizar. Se identificaron 15 requerimientos funcionales que abarcan todos los módulos del sistema, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 9

Requerimientos funcionales

Número	Requerimiento	Descripción	Observaciones	Prioridad
RF-01	Autenticación y control de acceso	El sistema debe permitir el inicio y cierre de sesión de usuarios mediante correo y contraseña, con bloqueo temporal tras intentos fallidos y control de acceso basado en roles (Administrador, Supervisor, Operador).	Se debe de contar con contraseñas encriptadas y validación ante ataques de autenticación	Alta

RF-02	Gestión de usuarios	El sistema debe permitir crear, editar, activar/desactivar y eliminar usuarios del sistema, asignando roles de Supervisor u Operador con validación de contraseña segura.	Solo Administradores, no permite editar administradores	Alta
RF-03	Gestión de clientes	El sistema debe permitir visualizar, editar y eliminar clientes, mostrando estadísticas de tickets. Los clientes se registran automáticamente al crear tickets con email nuevo.	Vista exclusiva de administradores	Alta
RF-04	Gestión de tickets	El sistema debe permitir crear, visualizar, editar y eliminar tickets de servicio, con soporte para múltiples tickets simultáneos, filtrado por servicio/estado/fecha, y registro automático de historial de cambios.	Estados: Pendiente, En Progreso, Completado, Cancelado	Alta
RF-05	Asignación de operadores	El sistema debe permitir asignar operadores a tickets con fecha y hora programada, reprogramar asignaciones, y marcar servicios como completados. Los operadores solo visualizan sus propias asignaciones.	Cambio automático de estado a 'En Progreso'	Alta
RF-06	Servicio de limpieza	El sistema debe registrar información específica para servicios de limpieza: tipo (regular, profunda, post-construcción), cantidad de habitaciones y baños, metros		Alta

		cuadrados, y requerimiento de insumos.		
RF-07	Servicio de mantenimiento	El sistema debe registrar información específica para servicios de mantenimiento: tipo (jardinería, piscina, A/C, plomería, electricidad), nivel de urgencia, datos del equipo y trabajo solicitado.		Alta
RF-08	Servicio de transporte	El sistema debe registrar información específica para servicios de transporte: direcciones de origen y destino con coordenadas geográficas, tipo de vehículo, cantidad de pasajeros y requerimientos especiales.		Alta
RF-09	Servicio de compras	El sistema debe registrar información específica para servicios de compras: lista de productos, presupuesto máximo, gestión de ítems comprados con precios reales, y alertas de exceso de presupuesto.		Alta
RF-10	Servicio de cuidado de mascotas	El sistema debe registrar información específica para cuidado de mascotas: datos de múltiples mascotas (nombre, tipo, raza, edad), información médica y alimentación, período de cuidado y contacto de emergencia.		Alta
RF-11	Gestión de	El sistema debe permitir cargar, visualizar, descargar y eliminar archivos adjuntos a los tickets	Máximo 10MB, extensiones	Media

	archivos adjuntos	(imágenes, PDFs, documentos), con validación de tipo y tamaño, y control de acceso según rol.	permitidas definidas	
RF-12	Notificaciones por correo electrónico	El sistema debe enviar notificaciones automáticas por email al crear tickets, cambiar estados, asignar operadores y adjuntar archivos, con plantillas bilingües (español/inglés).	Correo debe de tener el dominio propio	Media
RF-13	Dashboard y reportes	El sistema debe mostrar un panel con estadísticas en tiempo real (tickets por estado, servicios populares, tendencias), ranking de operadores y clientes, y permitir exportación a Excel.	Gráficos interactivos, filtro por fechas	Media
RF-14	Sitio público multiidiotoma	El sistema debe proporcionar una página pública en español e inglés con información de servicios y un formulario wizard para solicitar servicios sin requerir autenticación, incluyendo selección de ubicación en mapa.		Alta
RF-15	Gestión de contenido y catálogos	El sistema debe permitir administrar el contenido del sitio público (textos bilingües por sección) y el catálogo de servicios disponibles (activar/desactivar servicios).		Baja

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen las cualidades y características generales que debe cumplir el sistema para garantizar una experiencia de usuario satisfactoria y un funcionamiento adecuado.

Tabla 10

Requerimientos no funcionales

Número	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RNF-01	Seguridad	El sistema debe garantizar que solo los usuarios registrados puedan acceder y que cada rol tenga acceso únicamente a las funcionalidades correspondientes a su nivel de permisos.	Alta
RNF-02	Facilidad de uso	El sistema debe ser intuitivo y fácil de utilizar, permitiendo a los usuarios realizar sus tareas sin necesidad de capacitación extensa.	Alta
RNF-03	Accesibilidad	El sistema debe ser accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet mediante un navegador web moderno.	Alta
RNF-04	Diseño responsivo	El sistema debe adaptar su interfaz automáticamente a diferentes tamaños de pantalla (computadora, tablet, teléfono móvil).	Media

RNF-05	Rendimiento	El sistema debe responder a las solicitudes del usuario en un tiempo razonable, sin demoras perceptibles en las operaciones comunes.	Media
RNF-06	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, con mínimas interrupciones por mantenimiento.	Alta
RNF-07	Soporte multiidioma	El sistema debe soportar contenido en español e inglés, permitiendo a los usuarios seleccionar su idioma de preferencia.	Alta
RNF-08	Integridad de datos	El sistema debe garantizar la consistencia y precisión de los datos almacenados, evitando pérdida o corrupción de información.	Alta

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Especificación de los requerimientos

La siguiente tabla presenta la clasificación de los requerimientos funcionales según su naturaleza operativa, esto con el fin de comprender mejor su aplicación en el sistema.

Tabla 11

Clasificación de los requerimientos

Requerimiento	Mantenimiento	Proceso	Trámite	WS Consumo	Consultas
---------------	---------------	---------	---------	---------------	-----------

RF-01: Autenticación y control de acceso			X		
RF-02: Gestión de usuarios	X				
RF-03: Gestión de clientes	X				
RF-04: Gestión de tickets	X	X			
RF-05: Asignación de operadores		X	X		
RF-06: Servicio de limpieza		X			
RF-07: Servicio de mantenimiento		X			
RF-08: Servicio de transporte		X			
RF-09: Servicio de compras		X			
RF-10: Servicio de cuidado de mascotas		X			
RF-11: Gestión de archivos adjuntos		X			
RF-12: Notificaciones por correo				X	
RF-13: Dashboard y reportes					X
RF-14: Sitio público multidioma			X	X	
RF-15: Gestión de contenido y catálogos	X				

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Documentación específica de los requerimientos

A continuación, se presenta la especificación detallada de cada uno de los requerimientos funcionales identificados, incluyendo sus elementos de entrada, salida, restricciones y demás características relevantes para su implementación.

Tabla 12

REQ- 01 - Autenticación y control de acceso

ID del Requerimiento:	REQ- 01 - Autenticación y control de acceso		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Seguridad		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador		
Objetivo:	Permitir el acceso seguro al sistema mediante credenciales y controlar los permisos según el rol del usuario.		
Descripción:	El sistema permite el inicio y cierre de sesión mediante correo electrónico y contraseña. Implementa bloqueo temporal después de intentos fallidos para prevenir ataques de fuerza bruta. Cada usuario tiene acceso únicamente a las funcionalidades correspondientes a su rol. Las contraseñas se almacenan encriptadas con algoritmo BCrypt.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Tramite		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	

	Email	Correo electrónico del usuario registrado
	Contraseña	Contraseña del usuario (mínimo 8 caracteres)
	Recordarme	Opción para mantener la sesión activa (opcional)
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Sesión activa	Token de sesión del usuario autenticado
	Datos del usuario	Nombre, email y rol del usuario
	Menú según rol	Opciones de navegación según permisos
Restricciones y supuestos:	Solo usuarios registrados y activos pueden iniciar sesión. Después de 5 intentos fallidos, la cuenta se bloquea temporalmente por 15 minutos. Las contraseñas deben tener mínimo 8 caracteres con al menos una mayúscula y un número.	
Validado por:	Sebastián Sánchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

REQ- 02 - Gestión de usuarios

ID del Requerimiento:	REQ- 02 - Gestión de usuarios		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	

Módulo:	Administración	
Actores:	Administrador	
Objetivo:	Permitir la administración completa de los usuarios del sistema (operadores y supervisores).	
Descripción:	El sistema permite crear nuevos usuarios asignándoles rol de Supervisor u Operador, editar su información personal, cambiar contraseñas, activar o desactivar cuentas sin eliminarlas, y eliminar usuarios que no tengan tickets activos asignados. Se valida que el email sea único y que la contraseña cumpla con requisitos de seguridad.	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Clasificación:	Mantenimiento	
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Nombre	Nombre completo del usuario
	Email	Correo electrónico único
	Teléfono	Número de contacto (opcional)
	Contraseña	Contraseña segura para el usuario
	Rol	Supervisor u Operador
	Estado	Activo o Inactivo
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Lista de usuarios	Tabla con todos los usuarios y su información
	Estadísticas	Total de usuarios por rol y estado
	Confirmación	Mensaje de éxito o error de la operación

Restricciones y supuestos:	Solo el Administrador puede gestionar usuarios. No se permite crear, editar ni eliminar usuarios con rol Administrador. No se puede eliminar un usuario que tenga tickets activos asignados.
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos
Comentarios:	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

REQ- 03 - Gestión de clientes

ID del Requerimiento:	REQ- 03 - Gestión de clientes		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Administración		
Actores:	Administrador		
Objetivo:	Permitir la visualización y administración de los clientes registrados en el sistema.		
Descripción:	El sistema permite visualizar todos los clientes con estadísticas de sus tickets (totales, activos, completados), ver el detalle completo de un cliente incluyendo su historial, editar información de contacto y eliminar clientes junto con todos sus datos asociados. Los clientes se crean automáticamente cuando solicitan un servicio con un email nuevo.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Mantenimiento		

Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Nombre	Nombre completo del cliente
	Email	Correo electrónico único del cliente
	Teléfono	Número de contacto del cliente
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Lista de clientes	Tabla con clientes y estadísticas de tickets
	Detalle del cliente	Información completa e historial de servicios
	Confirmación	Mensaje de éxito o error de la operación
Restricciones y supuestos:	Solo el Administrador puede gestionar clientes. La eliminación de un cliente elimina en cascada todos sus tickets y archivos asociados. El email debe ser único en el sistema.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

REQ- 04 - Gestión de tickets

ID del Requerimiento:	REQ- 04 - Gestión de tickets		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	

Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Operaciones		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador		
Objetivo:	Permitir la administración completa del ciclo de vida de los tickets de servicio.		
Descripción:	El sistema permite crear uno o varios tickets simultáneamente para un cliente, visualizar todos los tickets con filtros por servicio, estado y fecha, editar la información de tickets existentes, cambiar estados (Pendiente, En Progreso, Completado, Cancelado), agregar notas internas y eliminar tickets. Cada cambio queda registrado automáticamente en el historial.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Mantenimiento, Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Cliente	Datos del cliente (nombre, email, teléfono)	
	Servicio	Tipo de servicio solicitado	
	Dirección	Ubicación donde se realizará el servicio	
	Coordenadas	Latitud y longitud de la ubicación	
	Fecha preferida	Fecha deseada para el servicio	
	Descripción	Detalles adicionales del servicio	
	Precio estimado	Costo aproximado del servicio	
	Notas internas	Observaciones solo visibles para el personal	
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información		

	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Lista de tickets	Tabla con todos los tickets y filtros
	Detalle del ticket	Información completa del ticket
	Historial	Registro de todos los cambios realizados
	Confirmación	Mensaje de éxito o error
Restricciones y supuestos:	El Operador solo puede editar tickets que le están asignados. Solo el Administrador puede eliminar tickets. Los cambios de estado generan notificaciones automáticas al cliente.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

REQ- 05 - Asignación de operadores

ID del Requerimiento:	REQ- 05 - Asignación de operadores		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Operaciones		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador		
Objetivo:	Permitir la asignación de personal a los tickets y el seguimiento de las tareas programadas.		
Descripción:	El sistema permite asignar un operador a un ticket especificando fecha y hora programada, reprogramar asignaciones existentes, visualizar las asignaciones en formato calendario o lista, y marcar		

	servicios como completados. Al asignar un operador, el ticket cambia automáticamente a estado 'En Progreso'.	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Clasificación:	Proceso, Trámite	
Elementos de entrada de datos:	Administrador, Supervisor, Operador	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Ticket	Ticket a asignar
	Operador	Usuario que realizará el servicio
	Fecha programada	Fecha para realizar el servicio
	Hora programada	Hora para realizar el servicio
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Calendario	Vista de asignaciones programadas
	Lista de asignaciones	Tabla con asignaciones y filtros
	Confirmación	Mensaje de éxito o error
Restricciones y supuestos:	Solo Administrador y Supervisor pueden crear o modificar asignaciones. El Operador solo puede ver sus propias asignaciones y marcarlas como completadas. Un ticket solo puede tener una asignación activa.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

REQ- 06 - Servicio de limpieza

ID del Requerimiento:	REQ- 06 - Servicio de limpieza		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Servicios		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador, Cliente		
Objetivo:	Registrar y gestionar la información específica de los servicios de limpieza.		
Descripción:	El sistema permite registrar información detallada para servicios de limpieza incluyendo el tipo de limpieza (regular, profunda, post-construcción), cantidad de habitaciones y baños, metros cuadrados aproximados del área, si se requiere que la empresa provea los insumos de limpieza, y notas especiales.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Tipo de limpieza	Regular, Profunda o Post-construcción	
	Habitaciones	Cantidad de habitaciones a limpiar	
	Baños	Cantidad de baños a limpiar	
	Metros cuadrados	Tamaño aproximado del área	
	Requiere insumos	Si la empresa debe proveer productos	
	Notas especiales	Instrucciones adicionales	

Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Detalle de limpieza	Información específica del servicio
	Confirmación	Mensaje de creación exitosa
Restricciones y supuestos:	El tipo de limpieza, cantidad de habitaciones y baños son campos obligatorios. El cliente puede solicitar este servicio desde el sitio público.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

REQ- 07 - Servicio de mantenimiento

ID del Requerimiento:	REQ- 07 - Servicio de mantenimiento		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Servicios		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador, Cliente		
Objetivo:	Registrar y gestionar la información específica de los servicios de mantenimiento.		
Descripción:	El sistema permite registrar información detallada para servicios de mantenimiento incluyendo el tipo (jardinería, piscina, A/C, plomería, electricidad, etc.), nivel de urgencia (baja, media, alta,		

	crítica), datos del equipo a reparar (marca y modelo), descripción del trabajo solicitado, y si se requieren materiales.	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Clasificación:	Proceso	
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Tipo de mantenimiento	Categoría del servicio (jardinería, piscina, etc.)
	Urgencia	Nivel de prioridad (Baja, Media, Alta, Crítica)
	Área (m ²)	Tamaño del área de trabajo
	Marca del equipo	Fabricante del equipo (si aplica)
	Modelo del equipo	Modelo específico (si aplica)
	Trabajo solicitado	Descripción detallada del trabajo
	Requiere materiales	Si la empresa debe proveer materiales
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Detalle de mantenimiento	Información específica del servicio
	Confirmación	Mensaje de creación exitosa
Restricciones y supuestos:	El tipo de mantenimiento, urgencia y descripción del trabajo son campos obligatorios. Los tipos de mantenimiento se gestionan desde un catálogo predefinido.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

REQ- 08 - Servicio de transporte

ID del Requerimiento:	REQ- 08 - Servicio de transporte		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Servicios		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador, Cliente		
Objetivo:	Registrar y gestionar la información específica de los servicios de transporte.		
Descripción:	El sistema permite registrar información detallada para servicios de transporte incluyendo dirección de origen y destino con coordenadas geográficas para visualización en mapa, tipo de vehículo requerido (sedán, SUV, van), cantidad de pasajeros, si se requiere aire acondicionado, y notas adicionales.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Dirección de origen	Punto de recogida	
	Coordenadas origen	Latitud y longitud del origen	
	Dirección de destino	Punto de llegada	
	Coordenadas destino	Latitud y longitud del destino	
	Tipo de vehículo	Sedán, SUV, Van, etc.	
	Pasajeros	Cantidad de personas a transportar	
	Requiere A/C	Si necesita aire acondicionado	

	Notas	Instrucciones adicionales
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Detalle de transporte	Información con mapa de ruta
	Confirmación	Mensaje de creación exitosa
Restricciones y supuestos:	Las direcciones de origen y destino, tipo de vehículo y cantidad de pasajeros son obligatorios. Las coordenadas se obtienen mediante integración con Google Maps.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

REQ- 09 - Servicio de compras

ID del Requerimiento:	REQ- 09 - Servicio de compras		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Servicios		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador, Cliente		
Objetivo:	Registrar y gestionar la información específica de los servicios de compras.		
Descripción:	El sistema permite registrar información para servicios de compras incluyendo lista de productos deseados, presupuesto máximo autorizado, si se requiere factura, hora preferida de entrega, e instrucciones de entrega. Además, permite gestionar los ítems		

	comprados registrando producto, cantidad, precio real, y estado de compra, con alertas cuando se excede el presupuesto.	
Importancia/Prioridad:	Alta	
Clasificación:	Proceso	
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Lista de productos	Productos que el cliente necesita
	Presupuesto máximo	Monto máximo autorizado para gastar
	Requiere factura	Si necesita comprobante fiscal
	Hora de entrega	Hora preferida para recibir la compra
	Instrucciones	Indicaciones para la entrega
	Ítems comprados	Productos adquiridos con precio real
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Detalle de compras	Información del servicio y lista de ítems
	Total gastado	Suma de los precios de ítems comprados
	Alerta de presupuesto	Aviso si se excede el máximo
	Confirmación	Mensaje de operación exitosa
Restricciones y supuestos:	La lista de productos y el presupuesto máximo son obligatorios. Solo usuarios autenticados pueden registrar ítems comprados. El sistema alerta pero no impide exceder el presupuesto.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

REQ- 010 - Servicio de cuidado de mascotas

ID del Requerimiento:	REQ- 010 -Servicio de cuidado de mascotas		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Servicios		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador, Cliente		
Objetivo:	Registrar y gestionar la información específica de los servicios de cuidado de mascotas.		
Descripción:	El sistema permite registrar información detallada para servicios de cuidado de mascotas incluyendo datos de múltiples mascotas (nombre, tipo, raza, edad, peso, género), información médica (si requiere medicación con nombre, dosis e instrucciones), alimentación (tipo de comida y horarios), período de cuidado (fecha inicio y fin), contacto de emergencia, e instrucciones generales.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Fecha de inicio	Inicio del período de cuidado	
	Fecha de fin	Fin del período de cuidado	
	Contacto emergencia	Persona a contactar en caso de emergencia	
	Instrucciones generales	Indicaciones para el cuidado	
	Mascotas	Lista de mascotas con sus datos	

	Datos de mascota	Nombre, tipo, raza, edad, peso, género
	Medicación	Nombre, dosis e instrucciones (si aplica)
	Alimentación	Tipo de comida y horarios
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Detalle del cuidado	Información del período y mascotas
	Ficha por mascota	Datos individuales de cada mascota
	Confirmación	Mensaje de creación exitosa
Restricciones y supuestos:	Debe registrar al menos una mascota. Las fechas de inicio y fin, y el contacto de emergencia son obligatorios. La fecha de fin debe ser posterior a la fecha de inicio.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

REQ- 011 - Gestión de archivos adjuntos

ID del Requerimiento:	REQ- 011 -Gestión de archivos adjuntos		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Operaciones		
Actores:	Administrador, Supervisor, Operador		
Objetivo:	Permitir adjuntar, visualizar y gestionar archivos relacionados con los tickets.		

Descripción:	El sistema permite cargar archivos adjuntos a los tickets (imágenes, PDFs, documentos de Office), visualizar los archivos cargados con información del archivo y quién lo subió, descargar archivos de forma segura, y eliminar archivos. Se valida el tipo de archivo permitido y el tamaño máximo antes de aceptar la carga.	
Importancia/Prioridad:	Media	
Clasificación:	Proceso	
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Archivo	Documento a adjuntar
	Tipo de archivo	Categoría (recibo, factura, contrato, otro)
	Descripción	Descripción opcional del archivo
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Lista de archivos	Archivos adjuntos al ticket
	Descarga	Archivo descargado al dispositivo
	Confirmación	Mensaje de operación exitosa
Restricciones y supuestos:	Tamaño máximo de 10MB por archivo. Extensiones permitidas: jpg, jpeg, png, pdf, doc, docx, xls,xlsx. El Operador solo puede acceder a archivos de tickets asignados. Solo Administrador y Supervisor pueden eliminar archivos.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

REQ- 012 - Notificaciones por correo electrónico

ID del Requerimiento:	REQ- 012 -Notificaciones por correo electrónico		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Comunicaciones		
Actores:	Sistema (automático)		
Objetivo:	Mantener informados a clientes y operadores sobre el estado de los servicios mediante correo electrónico.		
Descripción:	El sistema envía notificaciones automáticas por email en los siguientes eventos: confirmación al crear un ticket, cambio de estado del ticket, asignación de operador (tanto al operador como al cliente), actualización de información del ticket, y cuando se adjunta un archivo. Las plantillas son bilingües (español e inglés).		
Importancia/Prioridad:	Media		
Clasificación:	WebService		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Evento	Tipo de notificación a enviar	
	Destinatario	Email del cliente u operador	
	Datos del ticket	Información relevante del servicio	
	Idioma	Español o inglés según preferencia	
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información		

	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Email enviado	Correo con información del evento
	Log de envío	Registro del envío para auditoría
Restricciones y supuestos:	El correo debe enviarse desde un dominio propio de la empresa. Los archivos adjuntos en notificaciones no deben exceder 10MB. Si falla el envío, no se interrumpe la operación principal.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

REQ- 013 - Dashboard y reportes

ID del Requerimiento:	REQ- 013 -Dashboard y reportes		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Reportes		
Actores:	Administrador		
Objetivo:	Proporcionar información estadística y reportes para la toma de decisiones.		
Descripción:	El sistema muestra un panel con estadísticas en tiempo real incluyendo tickets por estado, servicios más populares, tendencia mensual de tickets, ranking de operadores por tickets completados, y ranking de clientes por cantidad de servicios. Permite filtrar por rango de fechas y exportar los datos a formato Excel con múltiples hojas.		
Importancia/Prioridad:	Media		

Clasificación:	Consulta	
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Fecha inicio	Inicio del período a consultar
	Fecha fin	Fin del período a consultar
	Tipo de reporte	Estadísticas, tendencias o rankings
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Tarjetas de estadísticas	Totales de tickets, clientes, ingresos
	Gráfico de dona	Distribución de tickets por estado
	Gráfico de barras	Tickets por tipo de servicio
	Gráfico de líneas	Tendencia mensual de tickets
	Rankings	Top operadores y clientes
	Archivo Excel	Exportación con hojas de resumen y detalle
Restricciones y supuestos:	Solo el Administrador tiene acceso a los reportes. Si no se especifica rango de fechas, se muestran los últimos 12 meses. La exportación incluye todos los tickets del período seleccionado.	
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos	
Comentarios:		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

REQ- 014 - Sitio público multiidioma

ID del Requerimiento:	REQ- 014 -Sitio público multiidioma
------------------------------	--

Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Sitio Público		
Actores:	Cliente		
Objetivo:	Proporcionar una interfaz pública para que los clientes conozcan los servicios y soliciten atención.		
Descripción:	El sistema proporciona un sitio web público accesible sin autenticación, disponible en español e inglés según preferencia del usuario. Incluye páginas de inicio, servicios, acerca de, y contacto. Cuenta con un formulario wizard paso a paso para solicitar servicios, con selección de ubicación mediante mapa interactivo integrado con Google Maps.		
Importancia/Prioridad:	Alta		
Clasificación:	Trámite, Webservice		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Idioma	Español o inglés	
	Datos del cliente	Nombre, email, teléfono	
	Servicios solicitados	Uno o más servicios con sus datos	
	Ubicación	Dirección y coordenadas del servicio	
Elementos de resultados de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información		
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	
	Páginas informativas	Contenido del sitio en el idioma seleccionado	
	Confirmación	Mensaje de solicitud recibida	
	Email de confirmación	Correo al cliente con detalles	

Restricciones y supuestos:	No requiere autenticación para navegar ni solicitar servicios. El cambio de idioma se guarda en una cookie por 1 año. Se pueden solicitar múltiples servicios en una sola solicitud.
Validado por:	Sebastian Sanchez Campos
Comentarios:	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

REQ- 015 - Gestión de contenido y catálogos

ID del Requerimiento:	REQ- 015 -Gestión de contenido y catálogos		
Creado por:	Sebastian Sanchez Campos	Modificado por:	
Fecha Creación:	Enero 2026	Ult. Actualización:	
Módulo:	Administración		
Actores:	Administrador		
Objetivo:	Permitir la administración del contenido del sitio público y los catálogos del sistema.		
Descripción:	El sistema permite editar el contenido del sitio web público en español e inglés, organizado por secciones (inicio, servicios, acerca de, contacto, navegación). También permite gestionar el catálogo de servicios disponibles, pudiendo activar o desactivar servicios según la oferta actual de la empresa.		
Importancia/Prioridad:	Baja		
Clasificación:	Mantenimiento		
Elementos de entrada de datos:	El sistema/aplicación debe solicitar la siguiente información:		

	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Contenido español	Texto en español para el sitio
	Contenido inglés	Texto en inglés para el sitio
	Sección	Área del sitio a modificar
	Estado del servicio	Activo o inactivo
<i>Elementos de resultados de datos:</i>	El sistema debe desplegar la siguiente información	
	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
	Lista de contenidos	Contenidos agrupados por sección
	Lista de servicios	Catálogo con estadísticas de uso
	Confirmación	Mensaje de actualización exitosa
<i>Restricciones y supuestos:</i>	Solo el Administrador puede modificar contenido y catálogos. Los servicios inactivos no aparecen en el sitio público ni en los formularios de creación de tickets.	
<i>Validado por:</i>	Sebastian Sanchez Campos	
<i>Comentarios:</i>		

Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Historias de usuario

A continuación, se presentan las historias de usuario definidas para el sistema, las cuales describen las funcionalidades a desarrollar según los distintos roles identificados. Estas historias se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 27

Historias de Usuario

HU-01	RF-01	Usuario del sistema	Como usuario del sistema, quiero iniciar sesión con mi correo electrónico y	<ul style="list-style-type: none"> El sistema valida que el correo exista en la base de datos

			contraseña para acceder a las funcionalidades según mi rol asignado.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que la contraseña coincida (encriptada con BCrypt) • Si las credenciales son correctas, redirige al dashboard correspondiente • Si las credenciales son incorrectas, muestra mensaje de error genérico
HU-02	RF-01	Usuario del sistema	Como usuario del sistema, quiero que mi cuenta se bloquee temporalmente después de varios intentos fallidos para proteger mi cuenta de accesos no autorizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Después de 5 intentos fallidos, la cuenta se bloquea por 15 minutos • El sistema muestra mensaje indicando el bloqueo temporal • Después de 15 minutos, el usuario puede intentar nuevamente • El contador de intentos se reinicia tras un login exitoso
HU-03	RF-02	Administrador	Como administrador, quiero crear nuevos usuarios con rol de Supervisor u Operador para que puedan acceder al sistema y gestionar los servicios.	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario solicita nombre, email, teléfono, contraseña y rol • El sistema valida que el email no exista previamente • La contraseña debe cumplir requisitos de seguridad (8+ caracteres, mayúscula, número) • Al guardar, el usuario queda activo y puede iniciar sesión
HU-04	RF-02	Administrador	Como administrador, quiero activar o desactivar usuarios para controlar quién tiene acceso al sistema sin eliminar su información.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un botón de activar/desactivar en la lista de usuarios • Un usuario desactivado no puede iniciar sesión • La información del usuario desactivado se mantiene en el sistema • No se puede desactivar usuarios con rol Administrador
HU-05	RF-03	Administrador	Como administrador, quiero visualizar la lista de todos los clientes con estadísticas de sus tickets para conocer el historial de cada cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • La lista muestra nombre, email, teléfono y fecha de registro

				<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran estadísticas: tickets totales, activos y completados • Se puede buscar clientes por nombre o email • Al hacer clic en un cliente, se muestra su detalle completo
HU-06	RF-03	Sistema	Como sistema, quiero registrar automáticamente un nuevo cliente cuando se crea un ticket con un email no existente para agilizar el proceso de solicitud.	<ul style="list-style-type: none"> • Al crear un ticket, si el email no existe, se crea el cliente automáticamente • El cliente se crea con los datos proporcionados en el formulario • Si el email ya existe, se asocia el ticket al cliente existente • El cliente recibe un email de confirmación con los datos del ticket
HU-07	RF-04	Administrador	Como administrador, quiero crear tickets de servicio para los clientes especificando el tipo de servicio y los detalles necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario permite seleccionar cliente existente o crear uno nuevo • Se puede seleccionar el tipo de servicio del catálogo activo • Se solicita dirección con selección en mapa (coordenadas) • Se pueden crear múltiples tickets simultáneamente para el mismo cliente
HU-08	RF-04	Supervisor	Como supervisor, quiero filtrar los tickets por servicio, estado y fecha para encontrar rápidamente los que necesito gestionar.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra filtros por tipo de servicio, estado y rango de fechas • Los filtros se pueden combinar entre sí • La lista se actualiza automáticamente al aplicar filtros • Se puede limpiar todos los filtros con un solo clic
HU-09	RF-04	Operador	Como operador, quiero ver el historial completo de cambios de un ticket para entender qué ha sucedido con el servicio.	<ul style="list-style-type: none"> • El historial muestra fecha, usuario y descripción del cambio

				<ul style="list-style-type: none"> • Se registran cambios de estado, asignaciones y ediciones • El historial se ordena del más reciente al más antiguo • El historial es de solo lectura, no se puede modificar
HU-10	RF-05	Supervisor	Como supervisor, quiero asignar un operador a un ticket con fecha y hora programada para coordinar la ejecución del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra lista de operadores disponibles • Se debe seleccionar fecha y hora para la asignación • Al asignar, el ticket cambia automáticamente a estado 'En Progreso' • Se envía notificación por email al operador y al cliente
HU-11	RF-05	Operador	Como operador, quiero ver mis asignaciones en un calendario para organizar mi agenda de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • El calendario muestra solo las asignaciones del operador logueado • Se visualizan las asignaciones por día, semana o mes • Al hacer clic en una asignación, se muestra el detalle del ticket • Las asignaciones completadas se muestran en color diferente
HU-12	RF-05	Operador	Como operador, quiero marcar un servicio como completado para indicar que el trabajo fue realizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Solo puedo completar asignaciones que me pertenecen • Al completar, el ticket cambia a estado 'Completado' • Se registra la fecha y hora de finalización • Se envía notificación al cliente informando la finalización
HU-13	RF-06	Cliente	Como cliente, quiero solicitar un servicio de limpieza especificando el tipo, tamaño del área y si necesito que provean los insumos.	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario muestra opciones: Regular, Profunda, Post-construcción • Se solicita cantidad de habitaciones y baños • Se puede indicar metros cuadrados aproximados

				<ul style="list-style-type: none"> • Se puede marcar si se requiere que la empresa provea insumos
HU-14	RF-07	Cliente	Como cliente, quiero solicitar un servicio de mantenimiento indicando el tipo, urgencia y detalles del equipo para recibir atención adecuada.	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario muestra catálogo de tipos (jardinería, piscina, A/C, etc.) • Se puede seleccionar nivel de urgencia (Baja, Media, Alta, Crítica) • Se pueden ingresar datos del equipo: marca, modelo • Se debe describir el trabajo solicitado
HU-15	RF-08	Cliente	Como cliente, quiero solicitar un servicio de transporte seleccionando origen y destino en un mapa para facilitar la ubicación.	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario incluye mapa interactivo de Google Maps • Se puede marcar punto de origen y destino • Se guardan las coordenadas automáticamente • Se puede seleccionar tipo de vehículo y cantidad de pasajeros
HU-16	RF-09	Cliente	Como cliente, quiero solicitar un servicio de compras indicando la lista de productos y mi presupuesto máximo.	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario permite ingresar lista de productos deseados • Se debe indicar presupuesto máximo autorizado • Se puede especificar si se requiere factura • Se puede indicar hora preferida de entrega
HU-17	RF-09	Operador	Como operador, quiero registrar los productos comprados con su precio real para llevar control del gasto del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede agregar ítems con producto, cantidad, precio y marca • El sistema calcula el total gastado automáticamente • Si se excede el presupuesto, el sistema muestra una alerta • Se puede marcar cada ítem como comprado o no disponible
HU-18	RF-10	Cliente	Como cliente, quiero solicitar cuidado de mascotas registrando los datos de cada una de mis mascotas para que reciban atención personalizada.	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden registrar múltiples mascotas en una solicitud • Por cada mascota: nombre, tipo, raza, edad, peso

				<ul style="list-style-type: none"> • Se puede indicar si requiere medicación con instrucciones • Se debe especificar tipo de comida y horarios de alimentación
HU-19	RF-10	Cliente	Como cliente, quiero indicar el período de cuidado y un contacto de emergencia para garantizar la seguridad de mis mascotas.	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe indicar fecha de inicio y fin del cuidado • La fecha de fin debe ser posterior a la de inicio • Se debe proporcionar contacto de emergencia obligatorio • Se pueden agregar instrucciones generales de cuidado
HU-20	RF-11	Supervisor	Como supervisor, quiero adjuntar archivos a un ticket para documentar el servicio con fotos, recibos o contratos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden subir archivos de tipo imagen, PDF y documentos Office • El tamaño máximo por archivo es 10MB • Se muestra lista de archivos adjuntos con fecha y usuario • Se puede descargar cualquier archivo adjunto
HU-21	RF-12	Cliente	Como cliente, quiero recibir notificaciones por email cuando mi ticket cambie de estado para estar informado del progreso.	<ul style="list-style-type: none"> • Se envía email al crear el ticket (confirmación) • Se envía email al cambiar de estado • Se envía email al asignar operador con fecha programada • Los emails están disponibles en español e inglés
HU-22	RF-13	Administrador	Como administrador, quiero ver un dashboard con estadísticas en tiempo real para monitorear el estado general del negocio.	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran tarjetas con totales: tickets, clientes, pendientes, completados • Se muestra gráfico de tickets por estado (dona) • Se muestra gráfico de tickets por servicio (barras) • Se muestra tendencia mensual de tickets (líneas)
HU-23	RF-13	Administrador	Como administrador, quiero exportar los datos de	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede filtrar por rango de fechas antes de exportar

			reportes a Excel para análisis detallado fuera del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • El archivo Excel incluye hoja de resumen general • El archivo incluye hoja con detalle de todos los tickets • El archivo incluye hoja con estadísticas por servicio
HU-24	RF-14	Visitante	Como visitante del sitio web, quiero ver la información de servicios en mi idioma preferido (español o inglés) para entender la oferta de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • El sitio detecta el idioma del navegador automáticamente • Se puede cambiar el idioma manualmente con un selector • La preferencia de idioma se guarda en cookie por 1 año • Todo el contenido público está disponible en ambos idiomas
HU-25	RF-14	Visitante	Como visitante, quiero solicitar servicios mediante un formulario paso a paso sin necesidad de crear una cuenta.	<ul style="list-style-type: none"> • El wizard guía al usuario paso a paso • Se solicitan datos personales, servicio y ubicación • Se puede seleccionar ubicación en mapa interactivo • Al finalizar, se crea el ticket y se envía confirmación por email
HU-26	RF-15	Administrador	Como administrador, quiero editar el contenido del sitio web público para mantener la información actualizada sin necesidad de programar.	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede editar texto en español e inglés por separado • El contenido está organizado por secciones (inicio, servicios, etc.) • Los cambios se reflejan inmediatamente en el sitio público • Se registra quién y cuándo modificó cada contenido

Fuente: Elaboración propia

5.2 Diseño del sistema

5.2.1 Arquitectura del sistema

Para el sistema Link Services, se seleccionó una arquitectura que responde a los requerimientos identificados en el análisis, priorizando la separación de responsabilidades, la facilidad de mantenimiento y la escalabilidad futura.

Selección del patrón arquitectónico

Tras evaluar las necesidades del proyecto y los requerimientos funcionales identificados, se determinó que el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) es el más adecuado para el desarrollo del sistema. Esta decisión se fundamenta en los siguientes criterios de diseño:

En primer lugar, el sistema requiere una clara separación entre la lógica de negocio y la interfaz de usuario, dado que existen dos interfaces diferenciadas: el panel administrativo para el personal interno y el sitio público para los clientes. El patrón MVC permite desarrollar y mantener estas interfaces de forma independiente sin afectar la lógica central del sistema.

En segundo lugar, la naturaleza del sistema como aplicación web con múltiples módulos funcionales requiere una estructura que facilite el desarrollo incremental y el trabajo organizado por funcionalidades. El patrón MVC proporciona esta organización mediante la agrupación lógica de controladores y vistas por área funcional.

Finalmente, considerando que el sistema será mantenido y potencialmente ampliado en el futuro, se requiere una arquitectura que permita modificar o agregar funcionalidades sin impactar el resto del sistema. La separación en tres capas del patrón MVC facilita este tipo de evolución controlada.

Diseño de capas del sistema

El sistema se estructura en cuatro capas lógicas que organizan los componentes según su responsabilidad dentro de la aplicación. Cada capa tiene un propósito específico y se comunica únicamente con las capas adyacentes, promoviendo el bajo acoplamiento entre componentes.

Capa de Presentación

La capa de presentación es responsable de la interacción con el usuario. Su función principal es mostrar la información de manera clara y capturar las acciones del usuario para enviarlas al sistema. Esta capa se diseña con dos áreas diferenciadas según el tipo de usuario:

El área administrativa presenta una interfaz tipo panel de control con navegación lateral, diseñada para usuarios autenticados que gestionan el sistema. Incluye listados con filtros, formularios de captura de datos, visualización de detalles y componentes especiales como calendarios y gráficos estadísticos.

El área pública presenta una interfaz orientada al cliente final, con soporte bilingüe (español e inglés) y un proceso de solicitud guiado mediante un formulario de múltiples pasos. Esta área no requiere autenticación y está diseñada para facilitar la conversión de visitantes en clientes.

Capa de Control

La capa de control actúa como coordinador entre la presentación y la lógica de negocio. Recibe las solicitudes del usuario, valida los datos de entrada, invoca las operaciones correspondientes en la capa de negocio y determina qué respuesta debe

presentarse al usuario. Esta capa implementa también el control de acceso, verificando que el usuario tenga los permisos necesarios para ejecutar cada operación.

El diseño contempla la organización de controladores por área funcional, agrupando las operaciones relacionadas para facilitar la localización del código y el mantenimiento. Cada controlador maneja un conjunto cohesivo de funcionalidades, como la gestión de tickets, la administración de usuarios o el procesamiento de solicitudes públicas.

Capa de Negocio (Modelo)

La capa de negocio encapsula las reglas y la lógica central del sistema. Define las entidades del dominio, las validaciones de negocio y las operaciones que transforman los datos. Esta capa es independiente de la forma en que se presenta la información o se almacena, lo que permite modificar la interfaz o la base de datos sin afectar las reglas de negocio.

El diseño del modelo contempla entidades principales como clientes, tickets, servicios, usuarios y asignaciones, junto con entidades de extensión que almacenan información específica de cada tipo de servicio. También incluye modelos de vista que encapsulan los datos necesarios para cada pantalla específica, separando la estructura de la base de datos de los requerimientos de presentación.

Capa de Datos

La capa de datos es responsable de la persistencia de la información. Gestiona las operaciones de lectura y escritura en la base de datos, abstrayendo los detalles de almacenamiento del resto de la aplicación. se diseñaron mecanismos de auditoría automática mediante disparadores de base de datos que registran los cambios en las entidades

principales, garantizando la trazabilidad de las operaciones sin requerir código adicional en la aplicación.

Componentes transversales

El diseño arquitectónico contempla componentes que proporcionan servicios compartidos por todas las capas del sistema:

El componente de seguridad implementa la autenticación de usuarios mediante credenciales cifradas, la autorización basada en roles con tres niveles de acceso (Administrador, Supervisor, Operador), y la protección contra vulnerabilidades comunes en aplicaciones web.

El componente de notificaciones gestiona la comunicación con los clientes mediante correo electrónico, enviando confirmaciones y actualizaciones de estado de manera automática en respuesta a eventos del sistema.

El componente de gestión de archivos maneja la carga, validación y almacenamiento de documentos adjuntos, aplicando restricciones de tipo y tamaño para garantizar la seguridad e integridad del sistema.

Flujo de comunicación entre capas

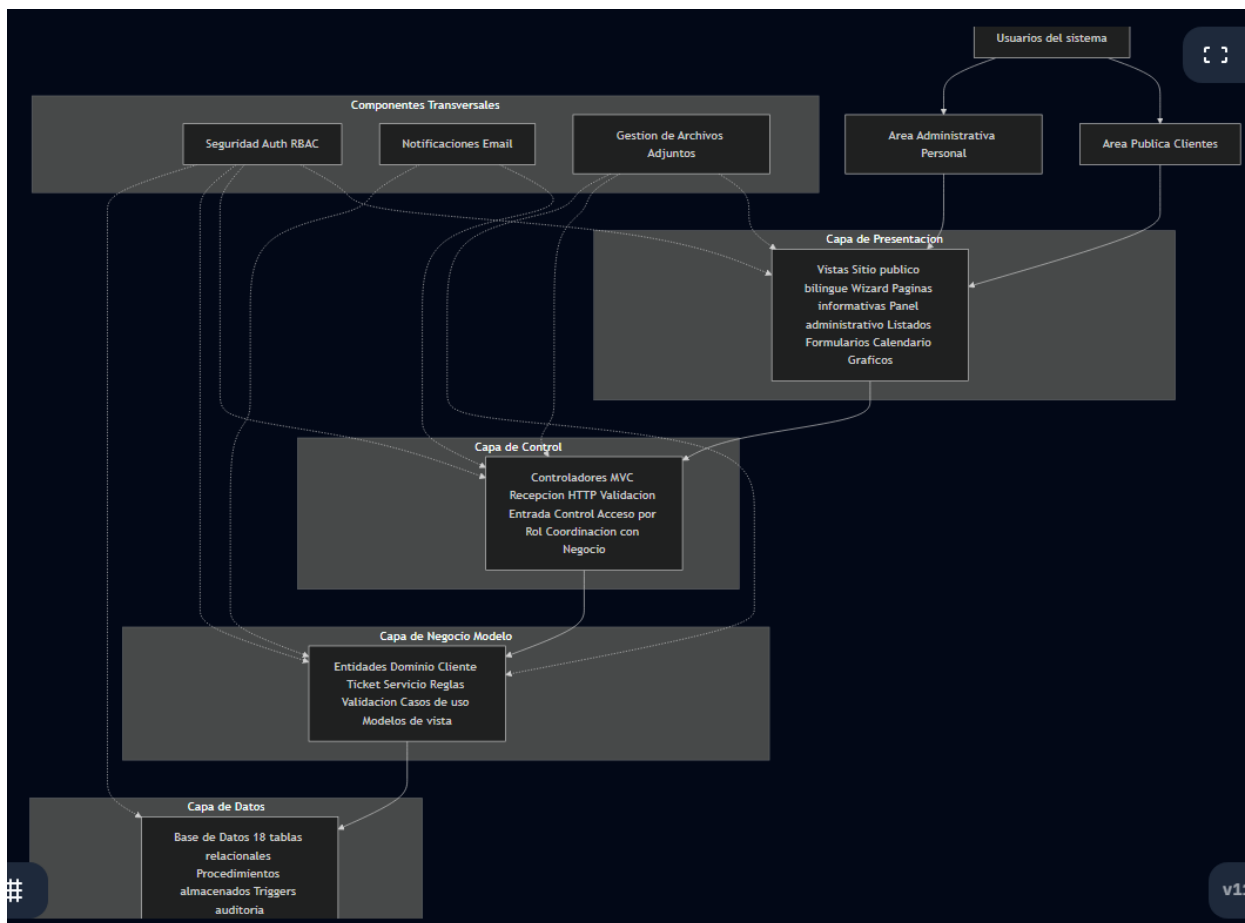
El flujo típico de una solicitud en el sistema sigue el patrón establecido por la arquitectura MVC: el usuario interactúa con la capa de presentación, la cual envía la solicitud a la capa de control. El controlador valida la solicitud, invoca las operaciones necesarias en la capa de negocio, la cual a su vez accede a la capa de datos cuando requiere información persistente. La respuesta sigue el camino inverso hasta llegar al usuario en forma de una vista actualizada.

Diagrama de arquitectura

A continuación, se presenta el diagrama de arquitectura del sistema que ilustra la organización de las capas y el flujo de comunicación entre los componentes.

Ilustración 14

Diagrama de la arquitectura del sistema



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Diagrama de módulos

El diagrama de módulos representa la organización funcional del sistema, agrupando las funcionalidades relacionadas en unidades lógicas que facilitan la comprensión del alcance

y la planificación del desarrollo. Esta organización modular se deriva directamente de los requerimientos funcionales identificados en el análisis y permite visualizar cómo se distribuyen las responsabilidades dentro del sistema.

El sistema Link Services se organiza en seis módulos funcionales, cada uno con un propósito específico y un conjunto definido de funcionalidades. A continuación, se describe el alcance y las responsabilidades de cada módulo.

Módulo de Seguridad

El módulo de seguridad tiene como propósito garantizar que únicamente los usuarios autorizados accedan al sistema y que cada usuario pueda realizar únicamente las operaciones permitidas según su rol. Este módulo es transversal a toda la aplicación y constituye la primera línea de defensa del sistema.

Las funcionalidades contempladas incluyen: inicio y cierre de sesión mediante credenciales, protección contra intentos de acceso no autorizado mediante bloqueo temporal de cuentas, gestión del estado de autenticación durante la navegación, y control de acceso basado en roles con tres niveles de permisos diferenciados.

Módulo de Administración

El módulo de administración proporciona las herramientas necesarias para configurar y mantener el sistema. Está destinado exclusivamente a usuarios con rol de Administrador y agrupa las funcionalidades de gestión que no están directamente relacionadas con la operación diaria de servicios.

Las funcionalidades contempladas incluyen: gestión completa de usuarios del sistema (crear, editar, activar, desactivar), visualización y administración de clientes registrados con

sus estadísticas, administración del contenido del sitio web público en ambos idiomas, y gestión del catálogo de servicios disponibles.

Módulo de Operaciones

El módulo de operaciones constituye el núcleo funcional del sistema, gestionando todo el ciclo de vida de las solicitudes de servicio. Es accesible para los tres roles del sistema con diferentes niveles de funcionalidad según los permisos asignados.

Las funcionalidades contempladas incluyen: creación y edición de tickets de servicio, visualización con filtros y búsqueda, cambio de estados y registro de historial, asignación de operadores con programación de fecha y hora, visualización de asignaciones en formato calendario, y gestión de archivos adjuntos para documentación de los servicios.

Módulo de Servicios

El módulo de servicios gestiona la información específica de cada tipo de servicio ofrecido por la empresa. Mientras el módulo de operaciones maneja la información común a todos los tickets, este módulo extiende dicha información con los campos particulares que cada tipo de servicio requiere.

Los servicios contemplados son: limpieza (con tipos, dimensiones y requerimiento de insumos), mantenimiento (con categorías, urgencia y datos de equipos), transporte (con origen, destino y características del vehículo), compras (con lista de productos, presupuesto y registro de compras realizadas), y cuidado de mascotas (con información detallada de cada mascota y registro de actividades).

Módulo de Reportes

El módulo de reportes proporciona herramientas de análisis y visualización de datos para apoyar la toma de decisiones. Está destinado exclusivamente a usuarios con rol de Administrador y presenta información consolidada sobre el desempeño del negocio.

Las funcionalidades contempladas incluyen: panel de estadísticas con indicadores clave en tiempo real, gráficos de distribución de tickets por estado y por servicio, visualización de tendencias mensuales, rankings de operadores y clientes más activos, y exportación de datos a formato de hoja de cálculo para análisis externo.

Módulo Público

El módulo público proporciona la interfaz de cara al cliente final, siendo el punto de entrada para nuevos clientes que desean solicitar servicios. Este módulo no requiere autenticación y está diseñado para maximizar la conversión de visitantes en solicitudes de servicio.

Las funcionalidades contempladas incluyen: sitio web informativo con páginas de inicio, servicios, acerca de y contacto, soporte completo para dos idiomas con cambio dinámico, formulario de solicitud guiado paso a paso que permite solicitar múltiples servicios simultáneamente, y selección de ubicación mediante mapa interactivo.

Relaciones entre módulos

Los módulos del sistema no operan de forma aislada, sino que mantienen relaciones de dependencia y comunicación entre sí. El módulo de seguridad es transversal y es consumido por todos los demás módulos para validar el acceso. El módulo de operaciones consume el módulo de servicios para gestionar la información específica de cada tipo de servicio. El módulo de reportes consume datos del módulo de operaciones para generar las

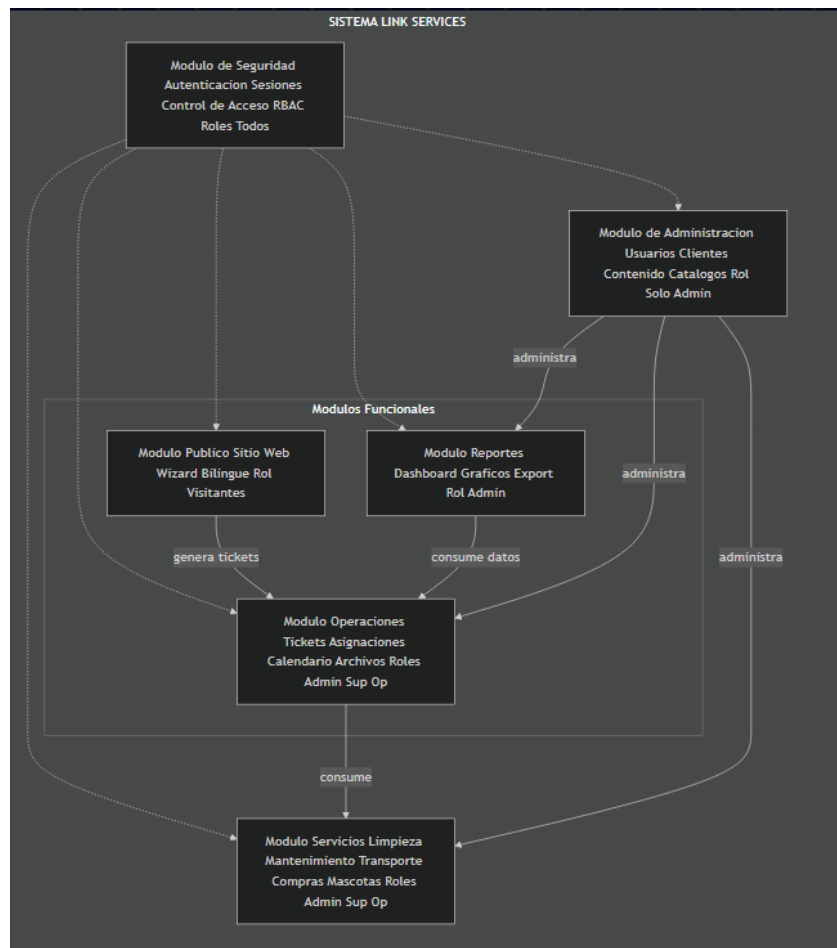
estadísticas. El módulo público genera datos que son procesados por el módulo de operaciones cuando se crean nuevos tickets desde el sitio web.

Diagrama de módulos

A continuación, se presenta el diagrama de módulos que ilustra la organización funcional del sistema y las relaciones entre los diferentes módulos.

Ilustración 15

Diagrama de Módulos



Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Diagrama de entidad de relación

La base de datos del sistema Link Services, denominada LinkServicesDB, fue implementada sobre el motor Microsoft SQL Server y está conformada por un total de dieciocho tablas que se organizan en cuatro grupos funcionales claramente diferenciados: tablas de catálogos y configuración, tablas de gestión de usuarios y clientes, tablas del núcleo operativo de tickets, y tablas de extensión para servicios específicos.

Estructura general del modelo de datos

El diseño del modelo de datos sigue un patrón arquitectónico conocido como "tabla por subtipo" o herencia de tablas, el cual resulta especialmente adecuado para sistemas que manejan múltiples tipos de entidades que comparten características comunes, pero también poseen atributos específicos. En el caso de Link Services, todos los servicios comparten información base almacenada en la tabla principal de tickets, mientras que los detalles particulares de cada tipo de servicio se almacenan en tablas de extensión relacionadas mediante una relación uno a uno.

La entidad central del modelo es tbl_Ticket, la cual actúa como tabla maestra que almacena la información común a todas las solicitudes de servicio, incluyendo datos del cliente asociado, dirección del servicio con coordenadas geográficas, tipo de servicio solicitado, estado actual, fechas relevantes y precio estimado. A partir de esta tabla central se establecen relaciones hacia las tablas de extensión específicas para cada tipo de servicio: limpieza, mantenimiento, transporte, compras y cuidado de mascotas.

Tablas de catálogos y configuración

El sistema cuenta con cinco tablas de catálogos que almacenan información de referencia utilizada a lo largo de toda la aplicación. La tabla `tbl_Role` define los roles de usuario disponibles en el sistema (Administrador, Supervisor y Operador), estableciendo la base para el control de acceso basado en roles. La tabla `tbl_Service` contiene el catálogo de servicios ofrecidos por la empresa, con campos para nombre, descripción y estado de activación que permite habilitar o deshabilitar servicios según la oferta actual.

La tabla `tbl_TicketStatus` almacena los posibles estados por los que puede transitar un ticket durante su ciclo de vida: Pendiente, En Progreso, Completado y Cancelado. La tabla `tbl_MaintenanceType` funciona como catálogo específico para los tipos de mantenimiento disponibles, incluyendo categorías como jardinería, piscina, aire acondicionado, plomería y electricidad. Finalmente, la tabla `tbl_SiteContent` almacena el contenido dinámico del sitio web público en formato bilingüe, organizado por secciones y con soporte para diferentes tipos de contenido.

Tablas de gestión de usuarios y clientes

La gestión de identidades se realiza mediante dos tablas principales. La tabla `tbl_User` almacena la información de los usuarios internos del sistema, incluyendo nombre, correo electrónico, contraseña encriptada mediante algoritmo BCrypt, número de teléfono, rol asignado y estado de activación. Esta tabla mantiene una relación de muchos a uno con la tabla de roles, permitiendo que múltiples usuarios compartan el mismo rol.

La tabla `tbl_Client` gestiona la información de los clientes que solicitan servicios, almacenando datos de contacto básicos como nombre, correo electrónico y número telefónico. Esta tabla incluye una restricción de unicidad sobre el campo de correo electrónico, garantizando que no existan clientes duplicados en el sistema. Los clientes se

crean automáticamente cuando se registra un ticket con un correo electrónico no existente, implementando el patrón de "creación implícita" que agiliza el proceso de solicitud de servicios.

Tablas del núcleo operativo

El núcleo operativo del sistema se compone de cuatro tablas fundamentales que gestionan el ciclo de vida completo de los tickets de servicio. La tabla `tbl_Ticket` constituye el eje central del modelo, almacenando información general de cada solicitud incluyendo referencias al cliente, dirección del servicio con coordenadas de latitud y longitud para integración con mapas, tipo de servicio, estado actual, descripción, fecha preferida, precio estimado y notas internas visibles únicamente para el personal.

La tabla `tbl_ServiceAssignment` gestiona las asignaciones de operadores a los tickets, registrando el usuario asignado, la fecha y hora programada para la ejecución del servicio, y la fecha de finalización cuando corresponde. Esta tabla implementa una restricción de unicidad sobre el campo de ticket, garantizando que cada ticket solo pueda tener una asignación activa a la vez.

La tabla `tbl_TicketHistory` implementa un registro de auditoría completo que almacena todos los cambios realizados sobre los tickets, incluyendo el usuario que realizó la acción, la descripción del cambio y la fecha en que ocurrió. Este historial se alimenta tanto de forma manual como mediante disparadores automáticos que registran cambios de estado y asignaciones.

La tabla `tbl_File` gestiona los archivos adjuntos asociados a los tickets, almacenando metadatos como tipo de archivo, nombre original, ruta de almacenamiento, extensión, tamaño

en kilobytes, usuario que realizó la carga y descripción opcional. Esta tabla permite documentar los servicios con fotografías, recibos, contratos y otros documentos relevantes.

Tablas de extensión para servicios específicos

El modelo implementa cinco tablas de extensión que almacenan los atributos específicos de cada tipo de servicio, todas ellas relacionadas con la tabla principal de tickets mediante una relación uno a uno donde la clave primaria de la tabla de extensión es simultáneamente clave foránea hacia la tabla de tickets.

La tabla `tbl_TicketCleaning` almacena los detalles específicos para servicios de limpieza, incluyendo tipo de limpieza (regular, profunda), cantidad de habitaciones y baños, metros cuadrados aproximados, indicador de si se requieren insumos y notas especiales.

La tabla `tbl_TicketMaintenance` contiene la información detallada para servicios de mantenimiento, registrando el tipo de mantenimiento mediante referencia al catálogo correspondiente, nivel de urgencia, área en metros cuadrados, marca y modelo del equipo cuando aplica, descripción del trabajo solicitado, notas técnicas e indicador de si se requieren materiales.

La tabla `tbl_TicketTransport` almacena los datos específicos para servicios de transporte, incluyendo direcciones de origen y destino con sus respectivas coordenadas geográficas, tipo de vehículo requerido, cantidad de pasajeros, indicador de si se requiere aire acondicionado y notas adicionales.

La tabla `tbl_TicketShopping` gestiona la información para servicios de compras, registrando la lista de productos solicitados, presupuesto máximo autorizado, indicador de si se requiere factura, hora preferida de entrega e instrucciones de entrega. Esta tabla se

complementa con `tbl_ShoppingItem`, que almacena los productos efectivamente comprados con su precio real, permitiendo el control del gasto respecto al presupuesto autorizado.

La tabla `tbl_TicketPetCare` contiene los datos generales para servicios de cuidado de mascotas, incluyendo fechas de inicio y fin del período de cuidado, contacto de emergencia e instrucciones generales. Esta tabla se relaciona con `tbl_Pet`, que almacena la información detallada de cada mascota incluyendo nombre, tipo, raza, edad, peso, género, información sobre medicación, tipo de alimentación, horarios de comida, temperamento, alergias y notas adicionales.

Integridad referencial y eliminación en cascada

El modelo de datos implementa restricciones de integridad referencial mediante claves foráneas que garantizan la consistencia de los datos entre tablas relacionadas. Se configuró eliminación en cascada (`ON DELETE CASCADE`) en las relaciones donde la eliminación de un registro padre debe propagarse automáticamente a los registros hijos, específicamente en las tablas de extensión de servicios, archivos adjuntos, historial, mascotas y sus actividades, e ítems de compras. Esta configuración permite que al eliminar un ticket se eliminen automáticamente todos los registros relacionados, manteniendo la integridad del sistema.

Disparadores para automatización

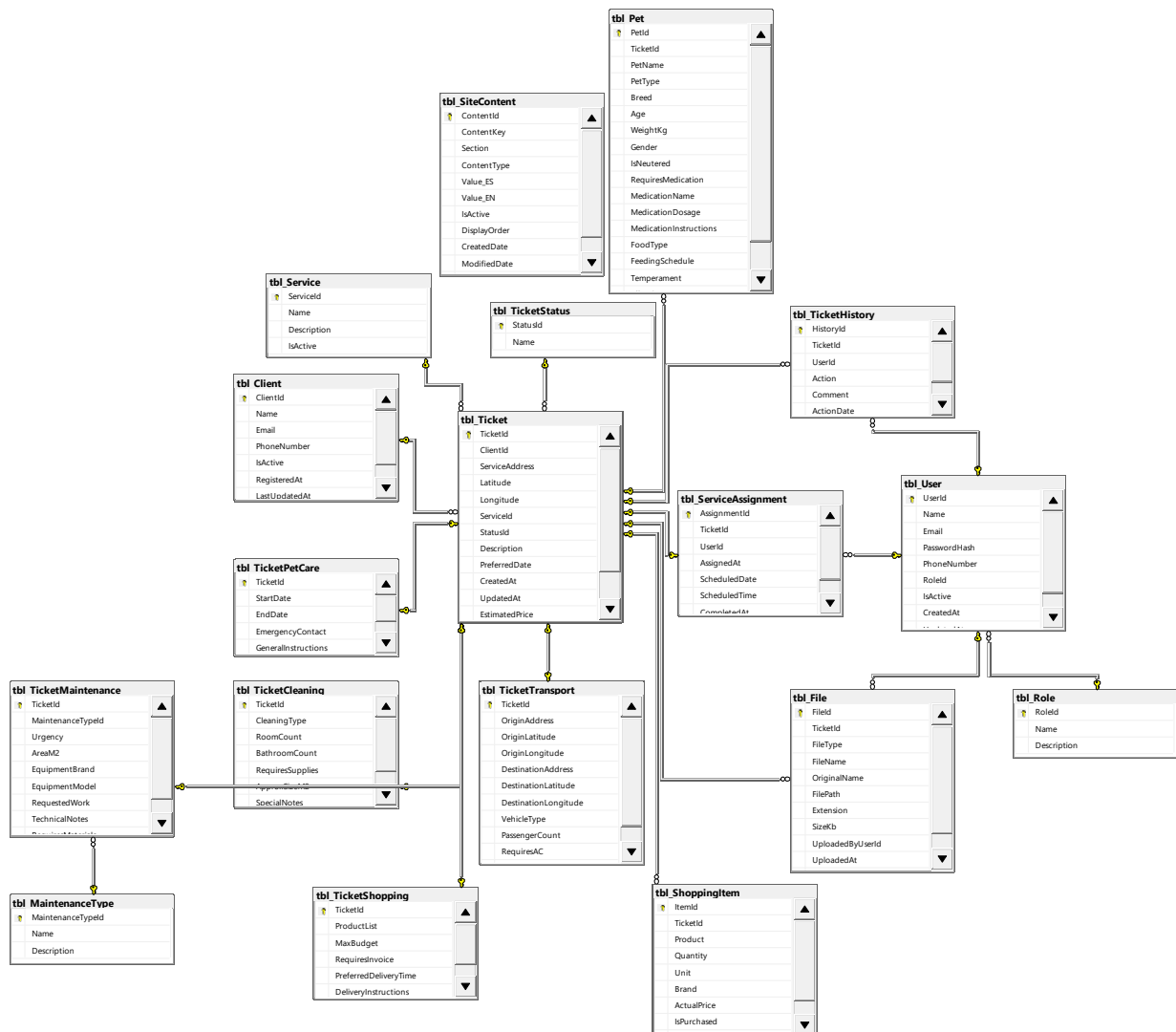
El modelo incluye tres disparadores que automatizan operaciones críticas del sistema. El trigger `trg_Ticket_UpdateTimestamp` actualiza automáticamente el campo de fecha de última modificación cada vez que se actualiza un registro de ticket. El disparador `trg_Ticket_StatusChange` registra automáticamente en el historial cada cambio de estado de un ticket, documentando el estado anterior y el nuevo estado. El disparador

trg_ServiceAssignment_History registra en el historial las nuevas asignaciones y las reprogramaciones de servicios.

A continuación, se presenta el diagrama entidad-relación generado desde SQL Server Management Studio, el cual ilustra gráficamente la estructura descrita anteriormente.

Ilustración 16

Diagrama ER



Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Diccionario de datos

Tabla 28

Diccionario de datos Tabla: tbl_Role

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
RoleId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del rol (autoincremental)
Name	VARCHAR	50	No	No	-	Nombre del rol (único)
Description	VARCHAR	255	Sí	No	-	Descripción detallada del rol y sus permisos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

Diccionario de datos Tabla: tbl_Service

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
ServiceId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del servicio (autoincremental)
Name	VARCHAR	100	No	No	-	Nombre del servicio (único)
Description	TEXT	-	Sí	No	-	Descripción detallada del servicio
IsActive	BIT	-	Sí	No	-	Indica si el servicio está activo (1) o inactivo (0). Default: 1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Diccionario de datos Tabla: tbl_TicketStatus

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
--------------	-------------	---------------	-------------	-----------	-----------	--------------------

StatusId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del estado (autoincremental)
Name	VARCHAR	50	No	No	-	Nombre del estado (único)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Diccionario de datos Tabla: tbl_MaintenanceType

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
MaintenanceTypeId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del tipo de mantenimiento (autoincremental)
Name	VARCHAR	50	No	No	-	Nombre del tipo de mantenimiento (único)
Description	TEXT	-	Sí	No	-	Descripción del tipo de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Diccionario de datos Tabla: tbl_SiteContent

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
ContentId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del contenido (autoincremental)
ContentKey	VARCHAR	100	No	No	-	Clave única para identificar el contenido
Section	VARCHAR	50	No	No	-	Sección del sitio (home, services, about, contact)
ContentType	VARCHAR	20	No	No	-	Tipo de contenido (text, html, etc.). Default: 'text'
Value_ES	NVARCHAR	MAX	Sí	No	-	Contenido en español
Value_EN	NVARCHAR	MAX	Sí	No	-	Contenido en inglés
IsActive	BIT	-	No	No	-	Indica si el contenido está activo. Default: 1

DisplayOrder	INT	-	No	No	-	Orden de visualización. Default: 0
CreatedDate	DATETIME	-	No	No	-	Fecha de creación. Default: GETDATE()
ModifiedDate	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de última modificación
ModifiedBy	INT	-	Sí	No	-	ID del usuario que realizó la última modificación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33

Diccionario de datos Tabla: tbl_User

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
UserId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del usuario (autoincremental)
Name	VARCHAR	100	No	No	-	Nombre completo del usuario
Email	VARCHAR	100	No	No	-	Correo electrónico (único, usado para login)
PasswordHash	VARCHAR	255	No	No	-	Contraseña encriptada con BCrypt
PhoneNumber	VARCHAR	20	Sí	No	-	Número de teléfono de contacto
RoleId	INT	-	No	No	tbl_Role	Rol asignado al usuario
IsActive	BIT	-	Sí	No	-	Indica si el usuario está activo. Default: 1
CreatedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de creación. Default: GETDATE()
UpdatedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de última actualización. Default: GETDATE()

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

Diccionario de datos Tabla: *tbl_Client*

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
ClientId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del cliente (autoincremental)
Name	VARCHAR	100	No	No	-	Nombre completo del cliente
Email	VARCHAR	100	No	No	-	Correo electrónico (único)
PhoneNumber	VARCHAR	20	Sí	No	-	Número de teléfono de contacto
IsActive	BIT	-	Sí	No	-	Indica si el cliente está activo. Default: 1
RegisteredAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de registro. Default: GETDATE()
LastUpdatedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de última actualización. Default: GETDATE()

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Diccionario de datos Tabla: *tbl_Ticket*

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
TicketId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del ticket (autoincremental)
ClientId	INT	-	No	No	tbl_Client	Cliente que solicita el servicio
ServiceAddresses	VARCHAR	255	Sí	No	-	Dirección donde se realizará el servicio
Latitude	DECIMAL	10,8	Sí	No	-	Latitud de la ubicación (integración con mapas)
Longitude	DECIMAL	11,8	Sí	No	-	Longitud de la ubicación (integración con mapas)

ServiceId	INT	-	No	No	tbl_Service	Tipo de servicio solicitado
StatusId	INT	-	No	No	tbl_TicketStatus	Estado actual del ticket
Description	TEXT	-	Sí	No	-	Descripción detallada de la solicitud
PreferredDate	DATE	-	Sí	No	-	Fecha preferida para el servicio
CreatedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de creación. Default: GETDATE()
UpdatedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de última actualización (trigger automático)
EstimatedPrice	DECIMAL	10,2	Sí	No	-	Precio estimado del servicio
InternalNotes	TEXT	-	Sí	No	-	Notas internas (solo visibles para el personal)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

Diccionario de datos Tabla: tbl_ServiceAssignment

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
AssignmentId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único de la asignación (autoincremental)
TicketId	INT	-	No	No	tbl_Ticket	Ticket asignado (único - una asignación por ticket)
UserId	INT	-	No	No	tbl_User	Operador asignado al servicio
AssignedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha y hora de la asignación. Default: GETDATE()
ScheduledDate	DATE	-	No	No	-	Fecha programada para el servicio
ScheduledTime	TIME	7	No	No	-	Hora programada para el servicio

CompletedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha y hora de finalización del servicio
--------------------	----------	---	----	----	---	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Diccionario de datos Tabla: tbl_TicketHistory

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
HistoryId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del registro (autoincremental)
TicketId	INT	-	No	No	tbl_Ticket	Ticket al que pertenece el historial
UserId	INT	-	No	No	tbl_User	Usuario que realizó la acción
Action	VARCHAR	200	No	No	-	Descripción de la acción realizada
Comment	TEXT	-	Sí	No	-	Comentario o detalle adicional
ActionDate	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha y hora de la acción. Default: GETDATE()

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Diccionario de datos Tabla: tbl_File

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
FileId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del archivo (autoincremental)
TicketId	INT	-	No	No	tbl_Ticket	Ticket al que pertenece el archivo
FileType	VARCHAR	50	No	No	-	Categoría del archivo (recibo, factura, contrato, otro)

FileName	VARCHAR	255	No	No	-	Nombre del archivo en el servidor
OriginalName	VARCHAR	255	Sí	No	-	Nombre original del archivo subido
FilePath	VARCHAR	500	No	No	-	Ruta de almacenamiento en el servidor
Extension	VARCHAR	10	Sí	No	-	Extensión del archivo (jpg, pdf, docx, etc.)
SizeKb	INT	-	Sí	No	-	Tamaño del archivo en kilobytes
UploadedByUserId	INT	-	No	No	tbl_User	Usuario que subió el archivo
UploadedAt	DATETIME	-	Sí	No	-	Fecha de carga. Default: GETDATE()
Description	TEXT	-	Sí	No	-	Descripción opcional del archivo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Diccionario de datos Tabla: tbl_TicketCleaning

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
TicketId	INT	-	No	Sí	tbl_Ticket	ID del ticket (PK y FK)
CleaningType	VARCHAR	50	Sí	No	-	Tipo de limpieza: Regular, Profunda, Post-construcción
RoomCount	INT	-	Sí	No	-	Cantidad de habitaciones a limpiar
BathroomCount	INT	-	Sí	No	-	Cantidad de baños a limpiar
RequiresSupplies	BIT	-	Sí	No	-	Indica si la empresa debe proveer insumos

ApproxSizeM2	INT	-	Sí	No	-	Metros cuadrados aproximados del área
SpecialNotes	TEXT	-	Sí	No	-	Notas o instrucciones especiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

Diccionario de datos Tabla: tbl_TicketMaintenance

Campo	Tipo	Tamaño	Nul	P	FK	Descripción
TicketId	INT	-	No	Sí	tbl_Ticket	ID del ticket (PK y FK)
MaintenanceTypeId	INT	-	No	No	tbl_MaintenanceType	Tipo de mantenimiento del catálogo
Urgency	VARCHAR	20	Sí	No	-	Nivel de urgencia: Baja, Media, Alta, Crítica
AreaM2	INT	-	Sí	No	-	Área de trabajo en metros cuadrados
EquipmentBrand	VARCHAR	100	Sí	No	-	Marca del equipo (si aplica)
EquipmentModel	VARCHAR	100	Sí	No	-	Modelo del equipo (si aplica)
RequestedWork	TEXT	-	Sí	No	-	Descripción del trabajo solicitado
TechnicalNotes	TEXT	-	Sí	No	-	Notas técnicas del operador
RequiresMaterials	BIT	-	Sí	No	-	Indica si se requieren materiales. Default: 0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41Diccionario de datos Tabla: *tbl_TicketTransport*

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
TicketId	INT	-	No	Sí	tbl_Ticket	ID del ticket (PK y FK)
OriginAddress	VARCHAR	255	Sí	No	-	Dirección de origen (punto de recogida)
OriginLatitude	DECIMAL	10,8	Sí	No	-	Latitud del punto de origen
OriginLongitude	DECIMAL	11,8	Sí	No	-	Longitud del punto de origen
DestinationAddress	VARCHAR	255	Sí	No	-	Dirección de destino
DestinationLatitude	DECIMAL	10,8	Sí	No	-	Latitud del punto de destino
DestinationLongitude	DECIMAL	11,8	Sí	No	-	Longitud del punto de destino
VehicleType	VARCHAR	50	Sí	No	-	Tipo de vehículo: Sedán, SUV, Van, etc.
PassengerCount	INT	-	Sí	No	-	Cantidad de pasajeros
RequiresAC	BIT	-	Sí	No	-	Indica si requiere aire acondicionado . Default: 0
TransportNotes	TEXT	-	Sí	No	-	Notas adicionales del transporte

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42Diccionario de datos Tabla: *tbl_TicketShopping*

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
--------------	-------------	---------------	-------------	-----------	-----------	--------------------

TicketId	INT	-	No	Sí	tbl_Ticket	ID del ticket (PK y FK)
ProductList	TEXT	-	Sí	No	-	Lista de productos solicitados por el cliente
MaxBudget	DECIMAL	10,2	Sí	No	-	Presupuesto máximo autorizado
RequiresInvoice	BIT	-	Sí	No	-	Indica si requiere factura
PreferredDeliveryTime	TIME	7	Sí	No	-	Hora preferida de entrega
DeliveryInstructions	TEXT	-	Sí	No	-	Instrucciones para la entrega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

Diccionario de datos Tabla: tbl_ShoppingItem

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
ItemId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único del ítem (autoincremental)
TicketId	INT	-	No	No	tbl_Ticket	Ticket de compras al que pertenece
Product	VARCHAR	200	Sí	No	-	Nombre del producto comprado
Quantity	DECIMAL	6,2	Sí	No	-	Cantidad comprada
Unit	VARCHAR	20	Sí	No	-	Unidad de medida (kg, unidad, litro, etc.)
Brand	VARCHAR	100	Sí	No	-	Marca del producto
ActualPrice	DECIMAL	10,2	Sí	No	-	Precio real pagado
IsPurchased	BIT	-	Sí	No	-	Indica si fue comprado o no disponible. Default: 0
Notes	TEXT	-	Sí	No	-	Notas sobre el ítem

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44*Diccionario de datos Tabla: tbl_TicketPetCare*

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
TicketId	INT	-	No	Sí	tbl_Ticket	ID del ticket (PK y FK)
StartDate	DATE	-	No	No	-	Fecha de inicio del cuidado
EndDate	DATE	-	No	No	-	Fecha de fin del cuidado
EmergencyContact	VARCHAR	200	Sí	No	-	Contacto de emergencia
GeneralInstructions	TEXT	-	Sí	No	-	Instrucciones generales de cuidado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45*Diccionario de datos Tabla: tbl_Pet*

Campo	Tipo	Tamaño	Nulo	PK	FK	Descripción
PetId	INT	-	No	Sí	-	Identificador único de la mascota (autoincremental)
TicketId	INT	-	No	No	tbl_Ticket	Ticket de cuidado al que pertenece
PetName	VARCHAR	100	No	No	-	Nombre de la mascota
PetType	VARCHAR	50	Sí	No	-	Tipo de mascota (perro, gato, ave, etc.)
Breed	VARCHAR	100	Sí	No	-	Raza de la mascota
Age	INT	-	Sí	No	-	Edad en años
WeightKg	DECIMAL	5,2	Sí	No	-	Peso en kilogramos

Gender	CHAR	1	Sí	No	-	Género: M (macho) o F (hembra)
IsNeutered	BIT	-	Sí	No	-	Indica si está esterilizado
RequiresMedication	BIT	-	Sí	No	-	Indica si requiere medicación. Default: 0
MedicationName	VARC HAR	200	Sí	No	-	Nombre del medicamento
MedicationDosage	VARC HAR	200	Sí	No	-	Dosis del medicamento
MedicationInstructions	TEXT	-	Sí	No	-	Instrucciones de medicación
FoodType	VARC HAR	200	Sí	No	-	Tipo de comida
FeedingSchedule	VARC HAR	200	Sí	No	-	Horarios de alimentación
Temperament	TEXT	-	Sí	No	-	Temperamento y comportamiento
Allergies	TEXT	-	Sí	No	-	Alergias conocidas
Notes	TEXT	-	Sí	No	-	Notas adicionales

Fuente: Elaboración propia

5.2.5 Diseño e interfaz del sistema

Las siguientes ilustraciones presentan los principales prototipos de interfaz del sistema, los cuales permiten visualizar la estructura de navegación, la disposición de los elementos funcionales y el flujo de interacción en las diferentes etapas del uso del sistema, tanto en el proceso de gestión interna como en la solicitud de servicios por parte de los clientes.

Ilustración 17

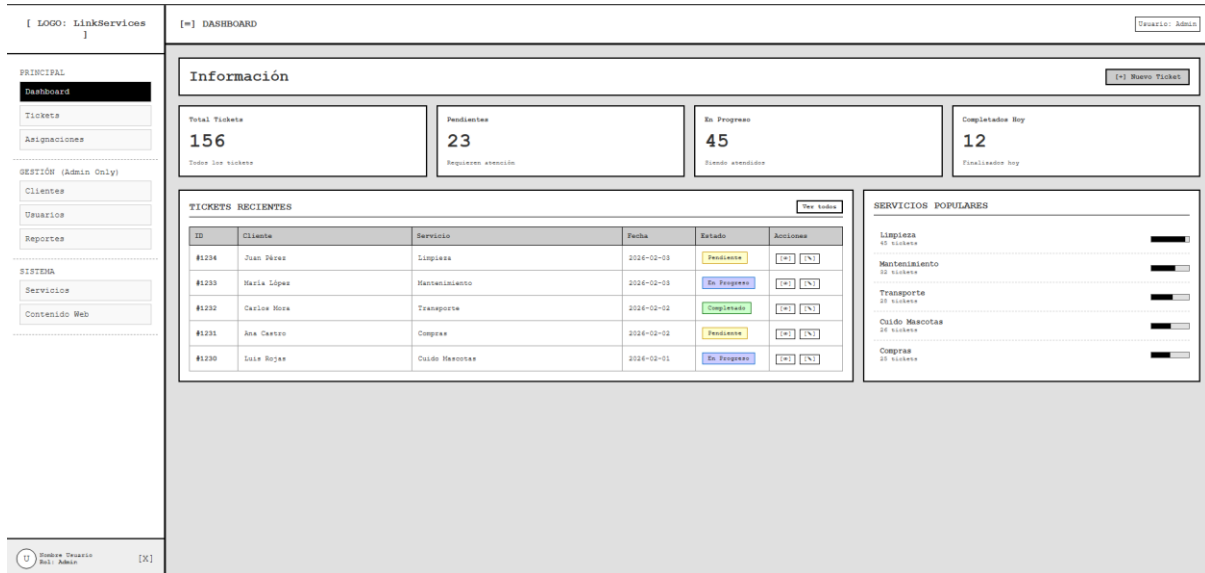
Diseño de la página: Iniciar Sesión

The wireframe illustrates a login page layout within a rectangular border. At the top, a dashed rectangular box contains the text "[LOGO / IMG]". Below this, the subtitle "Subtítulo: Ingresar credenciales" is centered. A shaded rectangular box contains the text "[ÁREA DE ALERTAS / TempData]". The form consists of two input fields: the first is labeled "Label: Email" and is an empty text box; the second is labeled "Label: Password" and contains eight asterisks "*****" with a small eye icon on the right side for toggling visibility. Below the password field is a checkbox labeled "[x] Recordarme". At the bottom of the form is a large, shaded rectangular button with the text "BOTÓN: INICIAR SESIÓN (Spinner)". A horizontal line is positioned below the button, and at the very bottom, centered, is the copyright notice "© 2026 LinkServices - Texto Legal".

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18

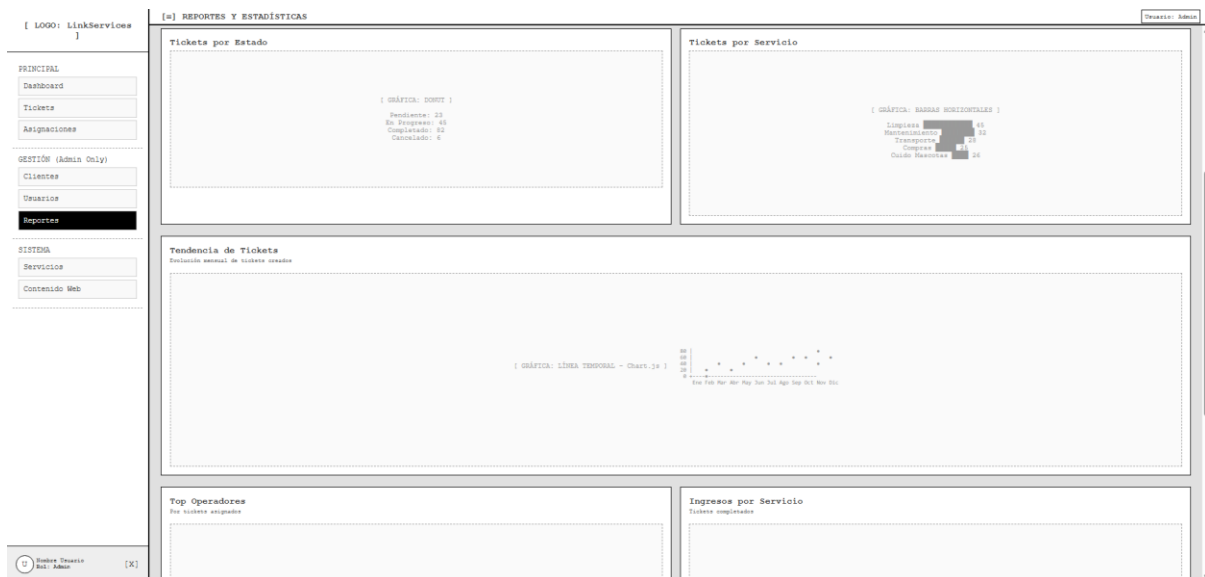
Diseño de la página: Dashboard Inicial



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19

Diseño de la página: Reportes y estadísticas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20

Diseño de la página: *Dashboard Tiquetes*

[LOGO: LinkServices]

[≡] TÍTULO: TICKETS Acciones Rápidas

[ZONA DE ALERTAS: Success / Error Message]

Gestión de Tickets + Nuevo Ticket
Descripción de la página...

FILTROS

Servicio Estado Desde

Hasta Buscar por texto

[Limpiar filtros](#)

LISTADO DE TICKETS (Total: 0)

ID	Cliente	Servicio	Estado	Creado	Acciones
[ICONO CARGANDO...] Cargando tickets...					

Mostrando X de Y registros [Pag: 1 2 3 ...]

U Nombre Usuario Rol: Admin [Logout]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 21

Diseño de la página: Creación del ticket etapa 1

[LOGO: LinkServices]

[≡] CREAR NUEVO TICKET

Usuario: Admin

PRINCIPAL

Dashboard

Tickets

Asignaciones

GESTIÓN (Admin Only)

Cientes

Usuarios

Reportes

SISTEMA

Servicios

Contenido Web

Crear Nuevo Ticket

Crea uno o varios tickets para diferentes servicios

[-] Volver

- 1**
Cliente
Info del cliente
- 2**
Servicios
Selecciona servicios
- 3**
Detalles
Completa información
- 4**
Revisión
Confirma datos

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Ingresa los datos del cliente o busca uno existente

Nombre Completo *
Ej: Juan Pérez

Correo Electrónico *
El sistema verificará si el cliente ya existe

Teléfono *
Ej: 8888-8888

[-] Anterior

Siguiente [-]

U Nombre Usuario Rol: Admin [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22

Diseño de la página: Creación del tiquete etapa 2

[LOGO: LinkServices]

[≡] CREAR NUEVO TICKET Usuario: Admin

PRINCIPAL

- Dashboard
- Tickets**
- Asignaciones

GESTIÓN (Admin Only)

- Cientes
- Usuarios
- Reportes

SISTEMA

- Servicios
- Contenido Web

Crear Nuevo Ticket

Crea uno o varios tickets para diferentes servicios [-] Volver

1 → 2 → 3 → 4

1 Cliente Info del cliente **2** Servicios Selecciona servicios **3** Detalles Completa información **4** Revisión Confirma datos

SELECCIÓN DE SERVICIOS

Selecciona uno o varios servicios que el cliente necesita

Limpieza Servicio de limpieza [✓]	Mantenimiento Servicio de mantenimiento []	Transporte Servicio de transporte []
Compras Servicio de compras []	Cuido Mascotas Cuido de mascotas [✓]	

Servicios seleccionados: Limpieza, Cuido de Mascotas (2)

-->

[-] Anterior Siguiente [-]

U Nombre Usuario Rol: Admin [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 23

Diseño de la página: Creación del tickete etapa 3

[LOGO: LinkServices] [] CREAR NUEVO TICKET [Usuario: Admin]

INFORMACIÓN GENERAL

Dirección del Servicio *

Ubicación en el Mapa

[MAPA: Leaflet.js - Click para marcar]

Has clic en el mapa para marcar la ubicación exacta

Fecha Preferida * Precio Estimado

Descripción del Servicio *

Notas Internas

DETALLES DE LIMPIEZA

Tipo de Limpieza * Tamaño Aproximado (m²)

Habitaciones * Baños * ¿Requiere Suministros? [X] SI

Notas Especiales

Inicio Sesión [X] Usuario: Admin

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24

Diseño de la página: Creación del tickete etapa 4

[LOGO: LinkServices] [] CREAR NUEVO TICKET [Usuario: Admin]

Inicio Sesión [X] Usuario: Admin

Inicio Sesión [X] Usuario: Admin

Inicio Sesión [X] Usuario: Admin

Inicio Sesión [X] Usuario: Admin

REVISIÓN FINAL

Verifica que toda la información sea correcta antes de crear los tickets

[] INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Nombre: Juan Pérez Rodríguez
Email: juan.perez@example.com
Teléfono: 8888-8888

[] TICKETS A CREAR (2)

TICKET #1: Limpieza
Dirección: San José, Ecuador, 200m norte del Max x Meno
Fecha: 2026-02-10
Tipo: Limpieza Profunda
Habitaciones: 3
Precio Est.: \$25,000

TICKET #2: Cuido de Mascotas
Dirección: San José, Ecuador, 200m norte del Max x Meno
Fecha: 2026-02-15 al 2026-02-20
Mascotas: Max (Perro), Luna (Gato)
Precio Est.: \$50,000

TOTAL ESTIMADO: \$75,000.00

-->

[<] Anterior [Siguiente] [>]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25

Diseño de la página: Información general del tiquete

[LOGO: LinkServicios] [(u) DETALLES DEL TICKET] [Usuario: Admin]

Detalles del Ticket #1234
Consulta y edita la información del ticket

[Volver] [X] Borrar [Cancelar] [F] Guardar [E] Eliminar

[ESTADO: EN PROCESO]

(1) Info General (2) Detalles Servicio (3) Material (4) Asignación (5) Archivos

[] INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Nombre Completo
Correo Electrónico Teléfono

[] INFORMACIÓN DEL TICKET

Servicio Estado
Descripción del Servicio
Ubicación en el Mapa
[MAPA: Location.js - Lat/Long]
No está permitida la visualización de este contenido.
Fecha Preferida Precio Estimado
Descripción
Notas Internas
No está permitida la visualización de este contenido.
Fecha de Creación Última Actualización

[X] [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 26

Diseño de la página: Información específica por tiquete

[LOGO: LinkServicios] [(u) DETALLES DEL TICKET] [Usuario: Admin]

Detalles del Ticket #1234
Consulta y edita la información del ticket

[Volver] [X] Borrar [Cancelar] [F] Guardar [E] Eliminar

[ESTADO: EN PROCESO]

(1) Info General (2) Detalles Servicio (3) Material (4) Asignación (5) Archivos

DETALLES DE LIMPIEZA

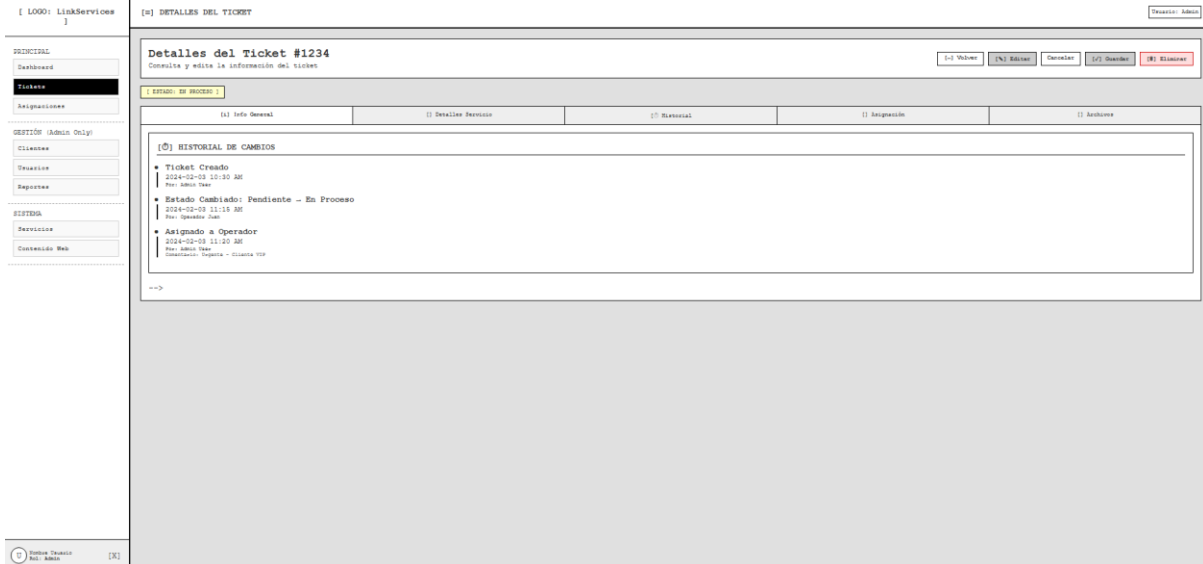
Tipo de Limpieza Fecha de Limpieza (dd/mm/aa)
Materiales Notas Especiales ¿Requiere Substitución? [X] SI
-->

[X] [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 27

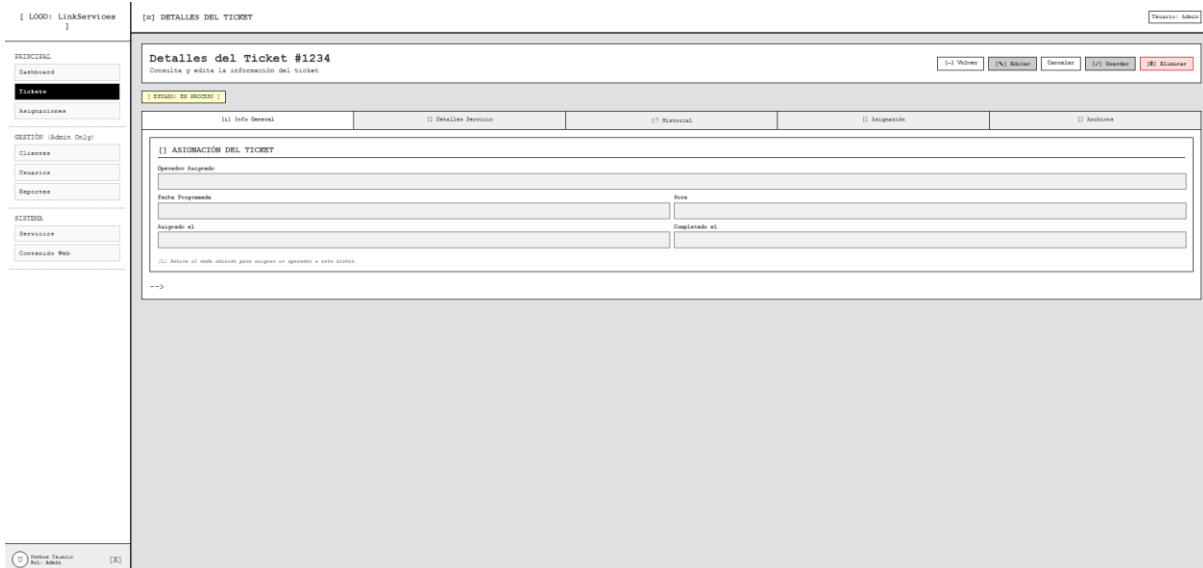
Diseño de la página: Historial del tiquete



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 28

Diseño de la página: Asignación del tiquete



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 29

Diseño de la página: Archivos por ticket

[LOGO: LinkServices] [=] DETALLES DEL TICKET Usuario: Admin

Detalles del Ticket #1234
Consulta y edita la información del ticket

[Volver] [Editar] [Cancelar] [Guardar] [Eliminar]

[ESTADO: EN PROCESO]

[Info General] [Detalles Servicio] [Historial] [Asignación] [Archivos]

[] ARCHIVOS ADJUNTOS [Subir Archivo]

<p>factura.pdf PDF - 2.3 KB Subido por: Admin Fecha: 2024-02-09</p> <p>[Ver] [Desc]</p>	<p>foto_servicio.jpg JPG - 1.2 KB Subido por: Operador Fecha: 2024-02-04</p> <p>[Ver] [Desc]</p>	<p>recibo_compra.pdf PDF - 0.8 KB Subido por: Admin Fecha: 2024-02-04</p> <p>[Ver] [Desc]</p>
---	--	---

--->

Nombre Usuario: [Admin] [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 30

Diseño de la página: Dashboard asignaciones pendientes

[LOGO: LinkServices] [=] ASIGNACIONES Usuario: Admin

Gestiona las asignaciones de servicios [Cards] [Calendar]

Operador: [] Servicio: [] Estado: [] Desde: [] Hasta: [] Limpiar

45 Total	12 Pendientes	8 En Proceso	25 Completadas
-------------	------------------	-----------------	-------------------

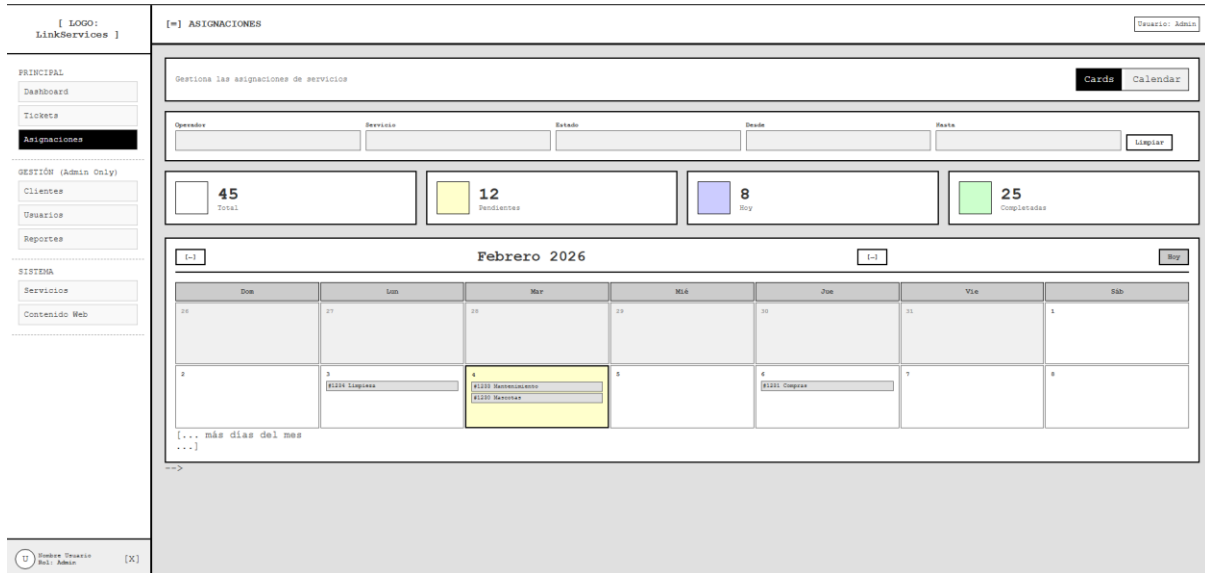
<p>#1234 Juan Pérez Mora Limpieza 2024-02-10 09:00 AM María López</p> <p>[Ver Ticket] [Completar]</p>	<p>#1233 Ana Castro Rojas Mantenimiento 2024-02-09 10:30 AM Carline Mora</p> <p>[Ver Ticket] [Completar]</p>	<p>#1232 Sule Rojas Vargas Transporte 2024-02-08 02:00 PM Juan Pérez</p> <p>[Ver Ticket] [Completar]</p>
<p>#1231 Carmen Solís Compra 2024-02-11 11:00 AM Ana Castro</p> <p>[Ver Ticket] [Completar]</p>	<p>#1230 Roberto Jiménez Cuido Mascotas 2024-02-09 08:00 AM Lola Rojas</p> <p>[Ver Ticket] [Completar]</p>	<p>#1229 Patricia Vega Limpieza 2024-02-12 03:00 PM María López</p> <p>[Ver Ticket] [Completar]</p>

Nombre Usuario: [Admin] [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31

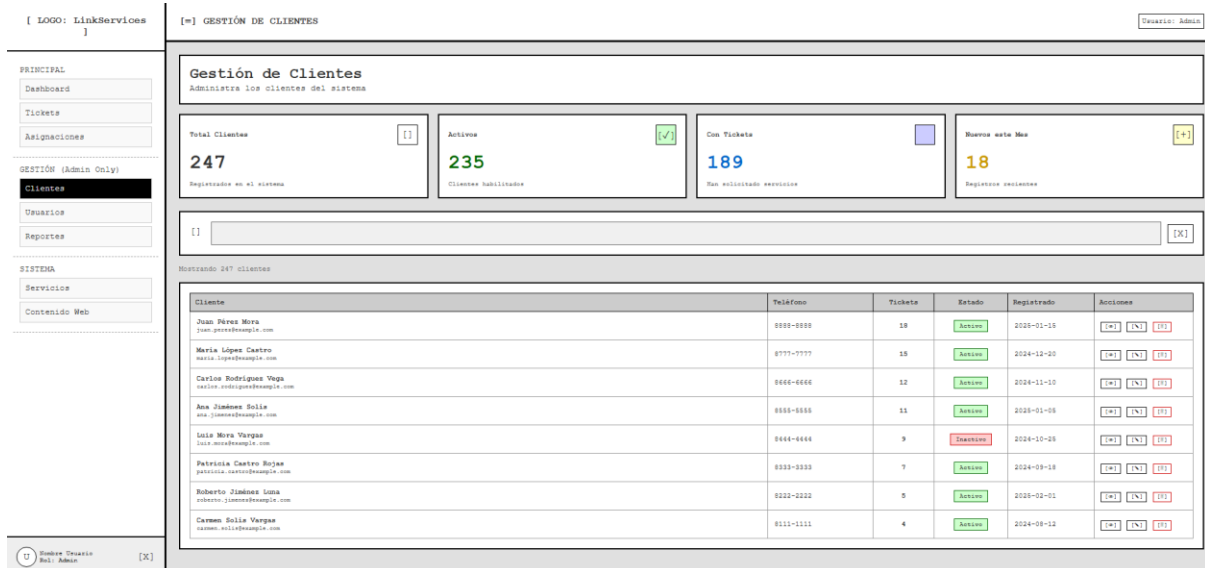
Diseño de la página: Calendario



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 32

Diseño de la página: Dashboard clientes



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33

Diseño de la página: Dashboard usuarios del sistema

[LOGO: LinkServices]

[=] GESTIÓN DE USUARIOS Usuario: Admin

Administrar usuarios del sistema

Total Usuarios	Activos	Inactivos	Administradores	Supervisiones	Operadores
24	22	2	3	5	16

Uuarios del Sistema [+] Crear Usuario

Usuario	Email	Teléfono	Rol	Estado	Registrado	Acciones
Juan Pérez Admin	juan.admin@linkservices.cr	8888-8888	Administrador	Activo	2024-01-15	[+] [N] [E] [D]
Maria López Castro	maria.lopez@linkservices.cr	8777-7777	Supervisor	Activo	2024-02-20	[+] [N] [E] [D]
Carlos Mora Vega	carlos.mora@linkservices.cr	8666-6666	Operador	Activo	2024-03-10	[+] [N] [E] [D]
Ana Castro Rojas	ana.castro@linkservices.cr	8555-5555	Operador	Activo	2024-04-05	[+] [N] [E] [D]
Luis Rojas Solís	luis.rojas@linkservices.cr	8444-4444	Operador	Inactivo	2023-12-15	[+] [N] [E] [D]

Nombre Usuario: Rol: Admin [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34

Diseño de la página: Dashboard de edición de contenido de la pagina

[LOGO: LinkServices]

[=] CONTENIDO DEL SITIO Usuario: Admin

Contenido del Sitio

Administra los textos e información que se muestra en la página web

Total Elementos	Secciones
28	6

Textos registrados

Áreas de la página

HERO / PORTADA [+] Agregar

hero_title
Soluciones Integrales de Servicios para tu Hogar [N] Editar

hero_subtitle
Limpieza, mantenimiento, transporte, compras y cuidado de mascotas. Todo lo que necesitas en un solo lugar. [N] Editar

hero_cta_button
Solicitar Servicio [N] Editar

hero_secondary_button
Ver Servicios [N] Editar

SESTRUCTURA [+] Agregar

Nombre Usuario: Rol: Admin [X]

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 35

Diseño de la página: Dashboard servicios activos

[LOGO: LinkServices] [≡] GESTIÓN DE SERVICIOS [Usuario: Admin]

Gestión de Servicios

Activa o desactiva los servicios disponibles en el sistema

Total Servicios 5 <small>servicios registrados</small>	Activos 5 <small>Disponibles para tickets</small>	Inactivos 0 <small>En mantenimiento</small>
--	---	---

SERVICIOS DEL SISTEMA

Haz clic en el botón para activar o desactivar cada servicio

Limpieza <small>Servicio de limpieza profunda para hogares y oficinas</small> 45 tickets este mes <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVO	Mantenimiento <small>Reparaciones y mantenimiento general del hogar</small> 32 tickets este mes <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVO	Transporte <small>Servicio de transporte privado y taxi/Uber</small> 28 tickets este mes <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVO
Compras <small>Servicio de compras y mandados personalizados</small> 25 tickets este mes <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVO	Cuido de Mascotas <small>Cuidado y paseo de mascotas profesional</small> 26 tickets este mes <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVO	

Nombre Usuario: [X]
Rol: Admin

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36

Diseño de la página: Página de Inicio

[LS] Link Services Inicio Servicios Nuestros Contacto ES / EN [User Icon] [Menu Icon]

SERVICIOS PROFESIONALES

Soluciones Integrales para tu Hogar en Costa Rica

Limpieza, mantenimiento, transporte, compras y cuidado de mascotas.
Todo lo que necesitas en un solo lugar.

Solicitar Servicio [-]

Nuestros Servicios

Ofrecemos una amplia gama de servicios profesionales para hacer tu vida más fácil

WhatsApp

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37

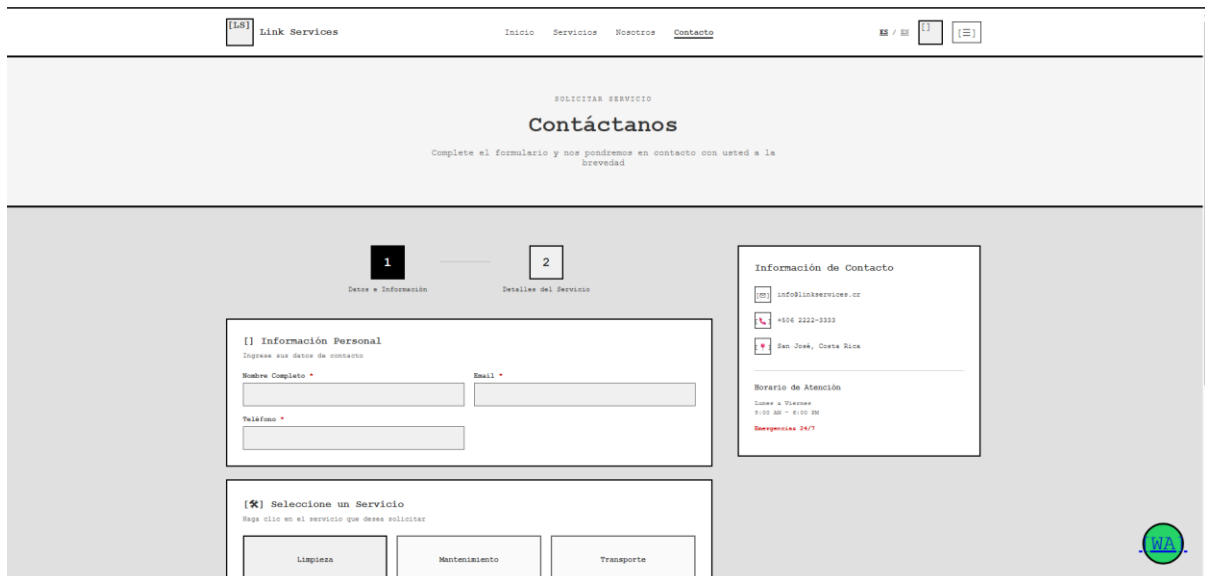
Diseño de la página: Página de Servicios



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 38

Diseño de la página: Página de Contacto



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 39

Diseño de la página: Página de acerca de servicios



Fuente: Elaboración propia

5.3 Desarrollo del sistema

5.3.1 Tecnologías utilizadas

El desarrollo del sistema web de Link Services se realizó utilizando un conjunto de tecnologías seleccionadas con base en los requerimientos funcionales y no funcionales identificados durante la fase de análisis. La elección de cada herramienta responde a criterios de compatibilidad, estabilidad, soporte a largo plazo y alineación con el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador definido en el diseño del sistema.

Las tecnologías empleadas se organizan en cuatro categorías principales: tecnologías del lado del servidor (back-end), tecnologías del lado del cliente (front-end), motor de base de

datos y herramientas de desarrollo. Esta clasificación permite comprender el rol que cada componente desempeña dentro de la arquitectura general del sistema.

Tabla 46

Tecnologías del sistema

Tecnología	Descripción
Tecnologías del lado del servidor (Back-end)	
ASP.NET MVC 5	Tecnología principal para el desarrollo de la aplicación web, basado en el patrón Modelo-Vista-Controlador.
C# (.NET Framework)	Lenguaje de programación orientado a objetos utilizado para la lógica de negocio, controladores y modelos del sistema.
Entity Framework	Herramienta de conexión a la base de datos del sistema
Razor	Motor de plantillas para la generación dinámica de las vistas HTML del sistema.
BCrypt.Net	Librería de encriptación utilizada para el encriptar contraseñas de los usuarios del sistema.

ClosedXML	Librería para la generación de archivos Excel (.xlsx)
Tecnologías del lado del cliente (Front-end)	
HTML	Lenguaje de marcado para la estructuración del contenido de las páginas del sistema.
CSS	Hojas de estilo utilizadas para la presentación visual de la pagina
JavaScript	Lenguaje de programación del lado del cliente para la interactividad, validaciones y comunicaciones.
jQuery	Librería de JavaScript utilizada para la conectarse al backend
Bootstrap	Librería de diseño responsivo que proporciona componentes visuales al sistema
Chart.js	Librería de JavaScript para la generación de gráficos interactivos.
Leaflet	Servicio de mapas utilizado para la selección de ubicaciones y visualización de coordenadas en los servicios de transporte.
Base de datos	
Microsoft SQL Server	Sistema de gestión de bases de datos relacional utilizado para el almacenamiento y administración de toda la información del sistema.

Herramientas de desarrollo	
Visual Studio	Entorno de desarrollo integrado utilizado para la codificación, depuración y compilación del proyecto.
SQL Server Management Studio	Herramienta de administración de bases de datos utilizada para el diseño, consultas y mantenimiento de la base de datos.
Somee	Servicio de alojamiento web utilizado para el despliegue de la aplicación y la base de datos SQL Server

Fuente: Elaboración propia

Tecnologías del lado del servidor

El desarrollo del back-end del sistema Link Services se fundamenta en la tecnología de ASP.NET MVC 5, el cual implementa de forma nativa el patrón Modelo-Vista-Controlador descrito en la sección 5.2.1. Esta misma proporciona la infraestructura necesaria para la gestión de peticiones y la validación de solicitudes y los mecanismos de seguridad de la aplicación. El lenguaje C# se utiliza como lenguaje principal para la implementación de los controladores, los modelos de datos y la lógica de negocio del sistema.

La comunicación con la base de datos se realiza mediante Entity Framework, lo que permite generar automáticamente las clases del modelo a partir del esquema de base de datos

existente. Este enfoque fue seleccionado debido a que el diseño de la base de datos se definió previamente al desarrollo de la aplicación, facilitando la alineación entre el modelo de datos y la lógica del sistema. Para la seguridad de las contraseñas se garantiza mediante BCrypt.Net, la cual implementa el algoritmo de hash adaptativo. Adicionalmente, la librería ClosedXML se utiliza en el módulo de reportes para la generación de archivos Excel en formato .xlsx, permitiendo la exportación de información estructurada para análisis externo.

Tecnologías del lado del cliente

La capa de presentación del sistema se construye sobre las tecnologías base del desarrollo web: HTML para la estructuración del contenido, CSS para la presentación visual y JavaScript para la interactividad del lado del cliente. Sobre estas tecnologías se integran librerías especializadas que optimizan el desarrollo y mejoran la experiencia del usuario.

Bootstrap proporciona el diseño responsivo del sistema, ofreciendo componentes visuales predefinidos como barras de navegación, formularios y tarjetas que se adaptan automáticamente a distintos tamaños de pantalla, cumpliendo con el requerimiento no funcional de diseño responsivo.

jQuery se utiliza para facilitar la comunicación asíncrona con el servidor. La librería Chart.js se emplea en los módulos de dashboard y reportes para la generación de gráficos interactivos de barras, líneas y gráficos circulares que representan indicadores clave del sistema. Finalmente, se integra un servicio de mapas basado en Leaflet con soporte para proveedores de mapas, el cual permite la selección y visualización de ubicaciones geográficas mediante coordenadas, funcionalidad requerida en los servicios de transporte y en el formulario público de solicitud de servicios.

Base de datos

El sistema utiliza Microsoft SQL Server como motor de base de datos relacional, seleccionado por su integración nativa con el ecosistema .NET y su compatibilidad con el servicio de hosting Somee utilizado para el despliegue del sistema. Este motor gestiona las tablas que conforman el modelo de datos descrito en la sección 5.2.3, así como la ejecución de disparadores automáticos para auditoría y la aplicación de las restricciones de integridad referencial definidas en el diseño.

Herramientas de desarrollo

Visual Studio se empleó como entorno de desarrollo integrado principal, proporcionando herramientas para la edición de código, depuración, compilación y publicación del proyecto. SQL Server Management Studio se utilizó como herramienta complementaria para la administración de la base de datos, permitiendo el diseño de tablas, la ejecución de consultas de prueba y la configuración de disparadores. El servicio Somee se utilizó como plataforma de hosting para el despliegue del sistema en producción, ofreciendo soporte para aplicaciones ASP.NET y bases de datos SQL Server en un entorno accesible desde internet.

Justificación de la selección tecnológica

La selección del conjunto tecnológico responde a tres criterios fundamentales. En primer lugar, la cohesión del ecosistema, ya que las tecnologías del back-end pertenecen al ecosistema Microsoft, lo cual garantiza compatibilidad nativa y reduce la complejidad de integración. En segundo lugar, la gran cantidad de documentación y soporte, dado que las herramientas seleccionadas se encuentran en bastantes servicios webs por ende se actualizan constantemente. Finalmente, se consideró la compatibilidad con el entorno de producción,

asegurando que todas las tecnologías empleadas puedan operar correctamente dentro de las capacidades del servicio de hosting Somee, permitiendo el despliegue correcto del sistema.

5.3.2 Desarrollo del sistema

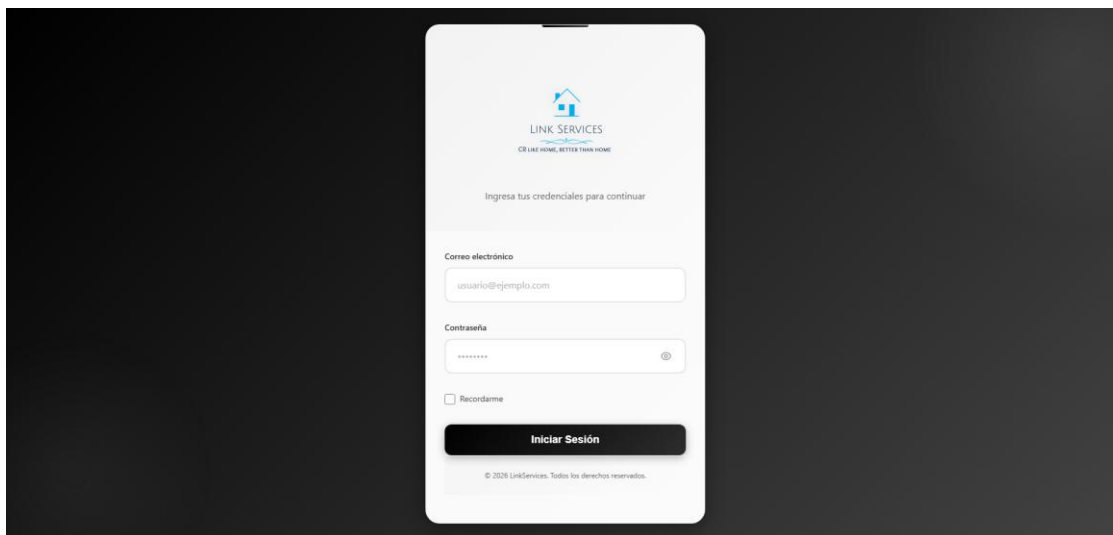
En esta sección se presenta el resultado del desarrollo de cada uno de los quince requerimientos funcionales definidos en la sección 5.1.3. Para cada requerimiento se muestra la interfaz implementada mediante capturas de pantalla del sistema en funcionamiento, acompañadas de una descripción funcional que detalla el comportamiento del sistema, las validaciones implementadas, los roles con acceso y la relación con los demás módulos.

Esta presentación permite verificar la trazabilidad directa entre los requerimientos especificados durante la fase de análisis y las funcionalidades efectivamente implementadas en el sistema de producción.

Autenticación y control de acceso

Ilustración 40

Pantalla de inicio de sesión del sistema



Fuente: Elaboración propia

La pantalla de inicio de sesión constituye el punto de entrada al sistema para todos los usuarios registrados. El formulario solicita las credenciales de correo electrónico y contraseña, y da la opción de mantener la sesión iniciada mediante la casilla de "Recordarme". El diseño de la interfaz se presenta sobre un fondo que refleja la identidad visual de Link Services.

El sistema implementa múltiples capas de seguridad en el proceso de autenticación. Cuando el usuario ingresa sus credenciales, el sistema verifica la contraseña contra el hash almacenado sin necesidad de descryptar el valor original, garantizando que las contraseñas nunca se manipulen en texto plano.

Como mecanismo de protección contra ataques de fuerza bruta, el sistema implementa un bloqueo temporal de cuenta después de cinco intentos de inicio de sesión fallidos consecutivos. Una vez activado el bloqueo, la cuenta permanece inaccesible durante quince

minutos, tras los cuales el usuario puede intentar nuevamente. El contador de intentos fallidos se reinicia automáticamente tras un inicio de sesión exitoso. Estas validaciones se gestionan a través de las clases AuthHelper y SecurityHelper ubicadas en la carpeta Helpers del proyecto.

Una vez autenticado, el usuario es redirigido al Dashboard correspondiente a su rol y el menú de navegación lateral muestra únicamente las opciones a las que tiene acceso según los permisos definidos por el filtro personalizado.

Gestión de usuarios

Ilustración 41

Módulo de gestión de usuarios

USUARIO	EMAIL	TELÉFONO	ROL	ESTADO	REGISTRADO	ACCIONES
SY System PROTEGIDO	system@linkservices.com	-	ADMINISTRATOR	Inactivo	14/11/2025	ⓘ
WS Wendy Sosa PROTEGIDO	wendy.sosa@itlinkg.com	+506 8888-8888	ADMINISTRATOR	Activo	15/11/2025	ⓘ
SP Sofia Prado	sofia.prado@itlinkg.com	+506 7119 4846	SUPERVISOR	Activo	13/01/2026	ⓘ ✎ 🔄 🗑️

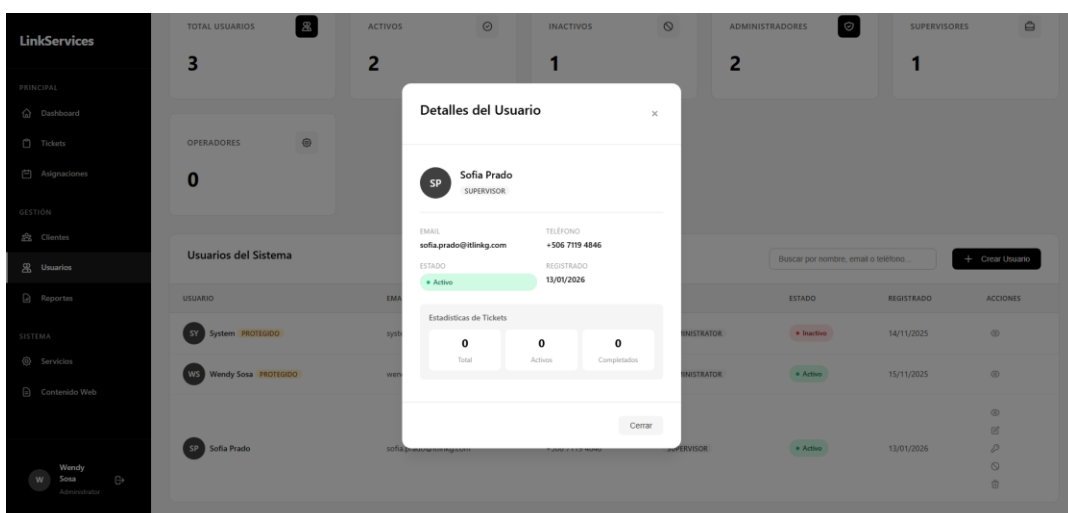
Fuente: Elaboración propia

El módulo de gestión de usuarios está disponible exclusivamente para el rol de Administrador y permite la administración completa de las cuentas del sistema. La interfaz presenta una tabla con todos los usuarios registrados, mostrando su nombre, correo electrónico, rol asignado, estado de la cuenta y fecha de creación. La tabla incluye un buscador en tiempo real que filtra los resultados conforme el administrador escribe.

Desde esta pantalla, el Administrador puede crear nuevos usuarios con rol de Supervisor u Operador mediante un formulario modal que solicita nombre completo, correo electrónico, teléfono de contacto, contraseña y selección de rol. El sistema valida que el correo electrónico sea único en la base de datos y que la contraseña cumpla con los requisitos de seguridad establecidos: mínimo ocho caracteres, al menos una letra mayúscula y al menos un número. La contraseña se encripta con BCrypt antes de almacenarse.

Ilustración 42

Menú de detalles del usuario



Fuente: Elaboración propia

El módulo también permite editar la información de usuarios existentes, cambiar sus contraseñas, y activar o desactivar cuentas sin eliminar la información asociada. La eliminación de un usuario solo es posible cuando este no tiene tickets activos asignados, protegiendo así la integridad de los datos operativos. Cada operación genera una notificación visual mediante el sistema implementado

Gestión de clientes

Ilustración 43

Módulo de gestión de clientes

CLIENTE	TELÉFONO	TICKETS	ESTADO	REGISTRADO	ACCIONES
Sebastián Sánchez Campos SEBASTIA6669H@GMAIL.COM	+506 8429 0828	1 ACTIVOS	ACTIVO	13/01/2026	[Iconos de acciones]

Fuente: Elaboración propia

El módulo de gestión de clientes, accesible únicamente para el Administrador, presenta una vista integral de todos los clientes registrados en el sistema. La tabla principal muestra el nombre, correo electrónico, teléfono y fecha de registro de cada cliente, complementados con estadísticas en tiempo real que incluyen la cantidad total de tickets, tickets activos y tickets completados asociados a cada uno.

Los clientes se crean automáticamente en el sistema cuando solicitan un servicio por primera vez a través del formulario público o cuando un usuario interno crea un ticket con un correo electrónico no registrado. Si el correo ya existe, el ticket se asocia al cliente existente y se actualizan sus datos de contacto.

El Administrador puede editar la información de contacto de los clientes y eliminar clientes junto con todos sus datos asociados. La eliminación se ejecuta dentro de una transacción de base de datos que incluye la remoción de todos los tickets del cliente, sus archivos adjuntos tanto de la base de datos como del sistema de archivos físico, y finalmente el registro del cliente, garantizando la consistencia de los datos mediante un rollback automático en caso de error.

Ilustración 44

Menú de edición de cliente

The screenshot displays the 'Gestión de Clientes' interface. A modal window titled 'Detalles del Cliente' is open, showing the following information:

- Client Name:** sebastian sanchez Campos (SEBASTIA66691@GMAIL.COM)
- Summary:** 1 TOTAL TICKETS, \$0 TOTAL GASTADO, 13/01/2026 CLIENTE DESDE
- Información de Contacto:** TELÉFONO: +506 8429 0828, ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 13/01/2026, 03:29 p. m.
- Historial de Tickets (1):**

ID	SERVICIO	ESTADO	FECHA	PRECIO
#2089	Clearing	PENDING	13/01/2026	-

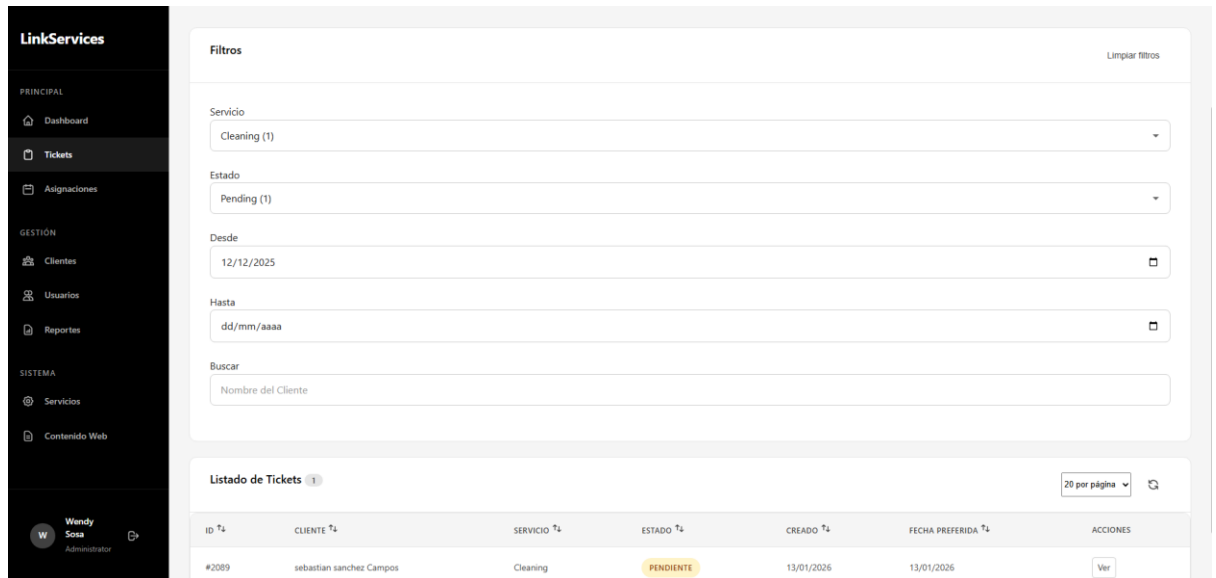
The modal also includes 'Cerrar' and 'Editar' buttons at the bottom.

Fuente: Elaboración propia

Gestión de tickets

Ilustración 45

Vista de listado de tickets con filtros



The screenshot displays the LinkServices application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: PRINCIPAL (Dashboard, Tickets, Asignaciones), GESTIÓN (Clientes, Usuarios, Reportes), and SISTEMA (Servicios, Contenido Web). The user profile 'Wendy Sosa Administrator' is visible at the bottom of the sidebar. The main content area features a 'Filtros' section with the following controls: 'Servicio' (Cleaning (1)), 'Estado' (Pending (1)), 'Desde' (12/12/2025), 'Hasta' (dd/mm/aaaa), and a 'Buscar' field containing 'Nombre del Cliente'. Below the filters is a 'Listado de Tickets' section with a '20 por página' dropdown and a refresh icon. The table below shows one ticket entry:

ID	CLIENTE	SERVICIO	ESTADO	CREADO	FECHA PREFERIDA	ACCIONES
#2089	sebastian sanchez Campos	Cleaning	PENDIENTE	13/01/2026	13/01/2026	Ver

Fuente: Elaboración propia

El módulo de gestión de tickets es el componente central del sistema y está disponible para los tres roles con diferentes niveles de acceso. La vista principal presenta una tabla con todos los tickets del sistema, donde cada fila muestra el número del ticket, el nombre del cliente, el tipo de servicio, el estado actual representado con una etiqueta de color, la fecha preferida, y las acciones disponibles.

La interfaz ofrece un sistema de filtrado combinado que permite buscar tickets por tipo de servicio, estado (Pendiente, En Progreso, Completado, Cancelado) y rango de fechas. Los filtros se aplican de manera acumulativa y la tabla se actualiza mediante peticiones AJAX, proporcionando una experiencia fluida al usuario. El Operador visualiza únicamente los tickets que le han sido asignados, mientras que el Administrador y Supervisor pueden ver todos los tickets del sistema.

Ilustración 46

Formulario wizard de creación de tickets

The screenshot displays the 'LinkServices' application interface for creating a new ticket. On the left is a dark sidebar with a menu including 'PRINCIPAL' (Dashboard, Tickets, Asignaciones), 'GESTIÓN' (Clientes, Usuarios, Reportes), and 'SISTEMA' (Servicios, Contenido Web). The user profile 'Wendy Sosa, administrador' is shown at the bottom. The main area is titled 'Crear Tickets' and 'Crear Nuevo Ticket', with the instruction 'Crea uno o varios tickets para diferentes servicios'. A progress bar indicates four steps: 1. Cliente (Information), 2. Servicios (Selection), 3. Detalles (Completion), and 4. Revisión (Confirmation). The 'Selección de Servicios' section shows five service cards: 'Cleaning' (checked), 'Maintenance', 'Pet Care', 'Shopping', and 'Transport' (checked). Navigation buttons for 'Anterior' and 'Siguiente' are at the bottom.

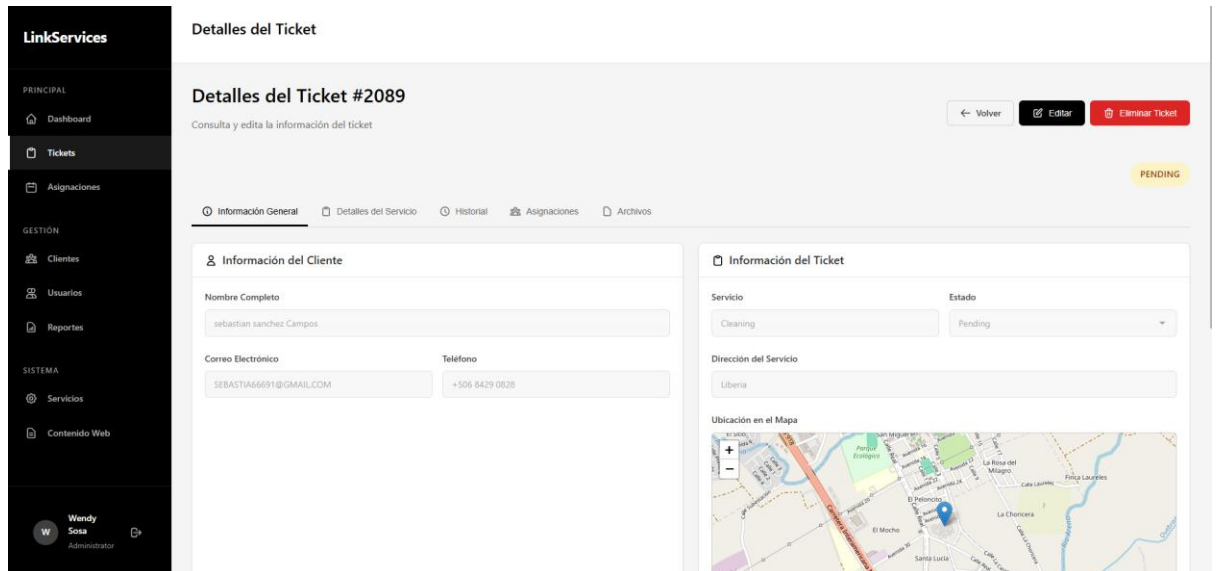
Fuente: Elaboración propia

La creación de tickets se realiza mediante un formulario de tipo wizard que guía al usuario paso a paso. En el primer paso se ingresan los datos del cliente, donde el sistema verifica automáticamente si el correo electrónico corresponde a un cliente existente y autocompleta los campos de nombre y teléfono. En el segundo paso se selecciona el servicio del catálogo activo y se completan los campos específicos según el tipo de servicio seleccionado. El tercer paso solicita la dirección del servicio con integración de mapas interactivos, para la selección de coordenadas geográficas. Finalmente, se presenta un resumen de la solicitud antes de confirmar la creación.

Una característica importante del sistema es la capacidad de crear múltiples tickets simultáneamente para un mismo cliente, cada uno con un servicio diferente. Esta funcionalidad responde directamente a la naturaleza de la empresa, donde un propietario puede solicitar limpieza, mantenimiento y transporte en una misma solicitud.

Ilustración 47

Vista de detalle del ticket



Fuente: Elaboración propia

La vista de detalle presenta toda la información del ticket organizada en secciones: información general, datos del cliente, información específica del servicio, archivos adjuntos y el historial completo de cambios. Desde esta vista se puede editar la información del ticket, cambiar su estado, agregar notas internas visibles solo para el personal, y gestionar los archivos adjuntos. Cada cambio de estado dispara automáticamente una acción automática en la base de datos que registra la acción en la tabla de historial, y una notificación por correo electrónico al cliente informando la actualización.

Ilustración 48

Vista del servicio del ticket

LinkServices

PRINCIPAL

- Dashboard
- Tickets**
- Asignaciones

GESTIÓN

- Clientes
- Usuarios
- Reportes

SISTEMA

- Servicios
- Contenido Web

Wendy Sosa Administrator

Detalles del Ticket

Detalles del Ticket #2089

Consulta y edita la información del ticket

← Volver Editar Eliminar Ticket

PENDING

Información General **Detalles del Servicio** Historial Asignaciones Archivos

Detalles de Limpieza

Tipo de Limpieza: Regular Tamaño Aproximado (m²): 500

Cantidad de Habitaciones: 8 Cantidad de Baños: 8 ¿Requiere Suministros? SI requiere suministros

Notas Especiales: test

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 49

Vista del historial del ticket

Servicios de enlace

PRINCIPAL

- Panel
- Entradas**
- Asignaciones

GESTIÓN

- Clientes
- Usuarios
- Reportes

SISTEMA

- Servicios
- Contenido Web

Wendy Sosa Administrator

Detalles del Ticket #2089

Consulta y edita la información del ticket

← Volver Editar Eliminar ticket

EN CURSO

Información General Detalles del Servicio **Historial** Asignaciones Archivos

Historial de Cambios

- Ticket actualizado** (02/11/2026, 22:02 horas)
Usuario: Wendy Sosa
Ticket actualizado por Wendy Sosa (Administrator)
- Asignación creada** (02/11/2026, 22:02 horas)
Usuario: Sofía Prado
Usuario asignado para el 13/01/2026 a las 00:00:00
- Estado cambiado** (02/11/2026, 22:02 horas)
Usuario: Sistema
Estado cambiado de Pendiente a En progreso
- Ticket actualizado** (02/11/2026, 22:02 horas)
Usuario: Wendy Sosa
Ticket actualizado por Wendy Sosa (Administrator)

Fuente: Elaboración propia

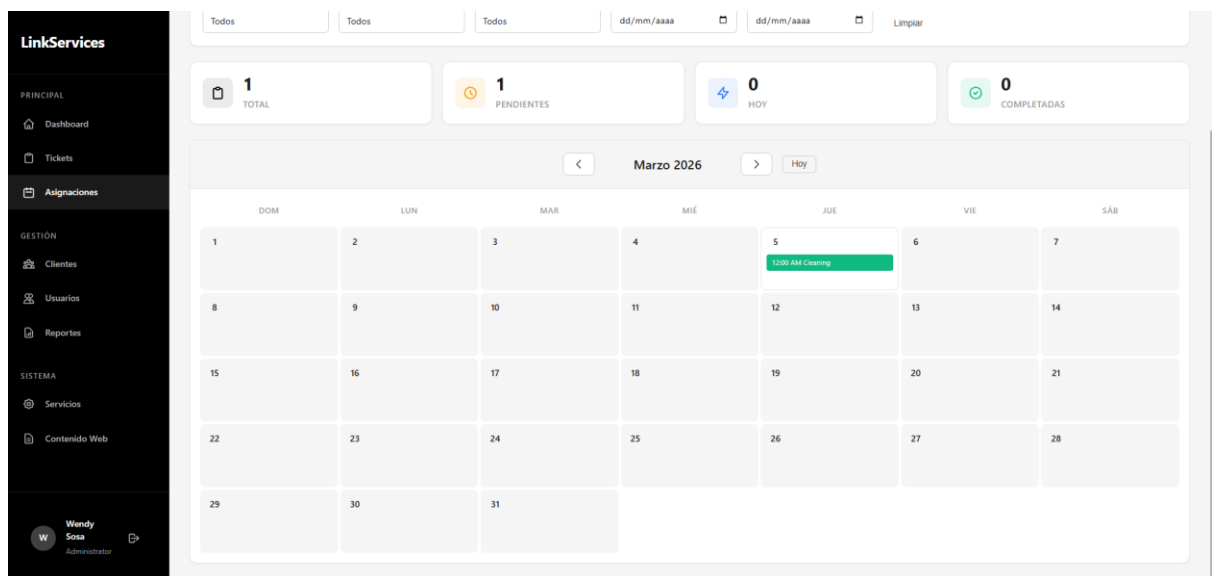
Asignación de operadores

Fuente: Elaboración propia

El módulo de asignaciones permite coordinar la ejecución de los servicios mediante la asignación de operadores a los tickets. La interfaz principal presenta las asignaciones en formato de calendario con vistas por día, semana y mes, donde cada asignación se muestra como un evento con el nombre del servicio, cliente y operador asignado.

Ilustración 50

Calendario de asignaciones



Fuente: Elaboración propia

El Administrador y el Supervisor pueden crear asignaciones seleccionando un ticket pendiente, un operador disponible, y la fecha y hora programada para la ejecución del servicio. Al confirmar la asignación, el sistema cambia automáticamente el estado del ticket a

"En Progreso" y envía notificaciones por correo electrónico tanto al operador asignado como al cliente, informando la fecha y hora programada.

Ilustración 51

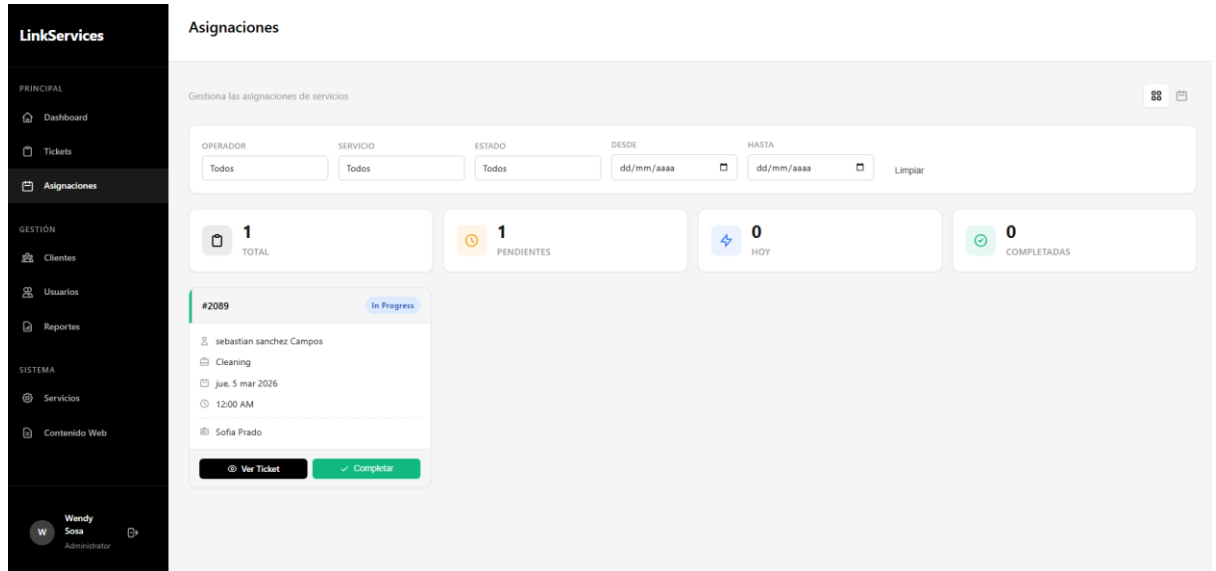
Menú Asignación en el ticket

The screenshot displays a web application interface for ticket management. On the left is a dark sidebar with the title 'Servicios de enlace' and a menu with categories: PRINCIPAL (Panel, Entradas, Asignaciones), GESTIÓN (Clientes, Usuarios, Reportes), and SISTEMA (Servicios, Contenido Web). The main content area is titled 'Detalles del Ticket' and shows 'Detalles del Ticket #2089'. At the top right, there is a notification 'Modo edición activado' and buttons for 'Volver', 'Cancelar', 'Guardar Cambios', and 'Eliminar ticket'. Below these are tabs for 'Información General', 'Detalles del Servicio', 'Historial', 'Asignaciones', and 'Archivos'. The 'Asignación del Ticket' section contains a dropdown for 'Operador Asignado' (Sofia Prado), a date field for 'Fecha Programada' (13/01/2026) and a time field for 'Tiempo' (00:00), and a text field for 'Asignado el' (11/02/2026, 10:02 p. m.). A user profile for 'Wendy Sosa Administrador' is visible in the bottom left corner.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 52

Menú Asignación por operador



Fuente: Elaboración propia

El Operador visualiza únicamente sus propias asignaciones y tiene la capacidad de marcar un servicio como completado una vez realizado el trabajo, lo cual actualiza el estado del ticket a "Completado" y registra la fecha y hora de finalización. La reprogramación de asignaciones también está disponible para el Administrador y Supervisor.

RF-06: Servicio de limpieza

Ilustración 53

Formulario específico del servicio de limpieza

Detalles de Limpieza
Detalles del Servicio

Dirección del Servicio *
 Dirección completa donde se realizará el servicio

Ubicación en el Mapa

Haga clic en el mapa para mostrar la ubicación exacta

Fecha Preferida *
 dd/mm/aaaa

Descripción *
 Describa lo que necesita...

Detalles de Limpieza

Tipo de Limpieza *
 Seleccione...

Tamaño Aproximado (m²)
 0

Cantidad de Habitaciones *
 0

Cantidad de Baños *
 0

Requiere suministros de limpieza

Notas Especiales
 Ej: Atención especial a pisos de madera...

Fuente: Elaboración propia

Cuando se selecciona el servicio de limpieza durante la creación de un ticket, el sistema presenta un formulario específico que solicita la información necesaria para este tipo de servicio. Los campos incluyen el tipo de limpieza con 2 opciones disponibles (regular, profunda), la cantidad de habitaciones y baños a limpiar, el tamaño aproximado del área en metros cuadrados, una casilla para indicar si se requiere que la empresa provea los insumos de limpieza, y un campo de texto para notas especiales.

RF-07: Servicio de mantenimiento

Ilustración 54

Formulario específico del servicio de mantenimiento

Detalles de Mantenimiento

Detalles del Servicio

Dirección del Servicio *

Dirección completa donde se realizará el servicio

Ubicación en el Mapa

Haga clic en el mapa para marcar la ubicación exacta

Fecha Preferida *

dd/mm/aaaa

Descripción *

Describe lo que necesita...

Detalles de Mantenimiento

Tipo de Mantenimiento *

Urgencia *

Trabajo Solicitado *

Describe el trabajo que necesita...

Requiere materiales adicionales

Notas Técnicas



Fuente: Elaboración propia


El formulario de mantenimiento solicita el tipo de mantenimiento seleccionado de un catálogo predefinido que incluye categorías como jardinería, piscina y aire acondicionado, adicionalmente el formulario solicita el nivel de urgencia clasificado en cuatro niveles (baja, media y alta), los datos del equipo a reparar cuando aplica (marca y modelo), una descripción detallada del trabajo solicitado, y si se requiere que la empresa provea los materiales necesarios.

RF-08: Servicio de transporte


Ilustración 55

Formulario específico del servicio de transporte


 Detalles de Transporte
 Detalles del Servicio

Fecha Preferida *
dd/mm/aaaa 


Descripción *
Describa lo que necesita...

 Ubicación de Origen


Dirección de Origen *
¿Dónde lo recogemos?




Haga clic en el mapa para marcar la ubicación exacta


 Ubicación de Destino

Dirección de Destino *
¿A dónde lo llevamos?



Haga clic en el mapa para marcar la ubicación exacta

 Detalles de Transporte

Tipo de Vehículo *
Seleccione... 

Cantidad de Pasajeros *
1

Requiere Aire Acondicionado

Notas de Transporte
Ej: Equipaje adicional, mascotas...

Fuente: Elaboración propia

El servicio de transporte integra leaflet para la selección de ubicaciones geográficas, permitiendo al usuario marcar el punto de origen y el punto de destino directamente sobre un mapa interactivo. Al seleccionar cada punto, el sistema captura automáticamente las coordenadas de latitud y longitud junto con la dirección textual. El formulario también

solicita el tipo de vehículo requerido (sedán, SUV, van), la cantidad de pasajeros, si se requiere aire acondicionado, y notas adicionales para el conductor.

RF-09: Servicio de compras

Ilustración 56

Formulario específico del servicio de compras

The image shows a web form for a purchase service. At the top, there are two tabs: 'Detalles de Compras' (selected) and 'Detalles del Servicio'. Below the tabs is a text input field for 'Dirección del Servicio *' with the placeholder 'Dirección completa donde se realizará el servicio'. This is followed by a map titled 'Ubicación en el Mapa' showing a geographical area with various cities labeled. Below the map is a date picker for 'Fecha Preferida *' with the format 'dd/mm/aaaa'. A text area for 'Descripción *' is next, with the placeholder 'Describe lo que necesita...'. Below this is a section for 'Lista de Productos *' with a text area containing the example 'Ej: Arroz, frijoles, frutas, leche...'. To the right of this is a 'Presupuesto Máximo (d) *' field with '0.00' and a 'Hora Preferida de Entrega' field with a time picker. There is a checkbox for 'Requiere factura electrónica'. At the bottom is an 'Instrucciones de Entrega' text area with the placeholder 'Ej: Dejar en portón, tocar timbre...'. The form is styled with a light background and rounded corners.

Fuente: Elaboración propia

El formulario del servicio de compras solicita la lista de productos deseados, el presupuesto máximo autorizado por el cliente, si se requiere factura, la hora preferida de entrega y las instrucciones de entrega.

Una vez asignado el servicio a un operador, este puede gestionar los ítems comprados desde la vista de detalle del ticket. Asimismo permite registrar cada producto adquirido con su nombre, cantidad, unidad de medida, marca, precio real y estado de compra. El sistema calcula automáticamente el total gastado y muestra una alerta visual cuando el monto acumulado excede el presupuesto máximo autorizado por el cliente, sin impedir la operación para no interrumpir el flujo de trabajo del operador.

RF-10: Servicio de cuidado de mascotas

Ilustración 57

Formulario específico del servicio de cuidado de mascotas

Detalles de Cuidado de Mascotas
Detalles del Servicio

Dirección del Servicio *
Dirección completa donde se realizará el servicio

Ubicación en el Mapa

Haga clic en el mapa para marcar la ubicación exacta

Fecha Preferida *
dd/mm/aaaa

Descripción *
Describa lo que necesita...

Detalles de Cuidado de Mascotas

Fecha de Inicio *
dd/mm/aaaa

Fecha de Finalización *
dd/mm/aaaa

Contacto de Emergencia (Veterinario) *
Ej: Dr. Rodríguez - 8888-8888

Instrucciones Generales

Mascotas + Agregar Mascota

Fuente: Elaboración propia

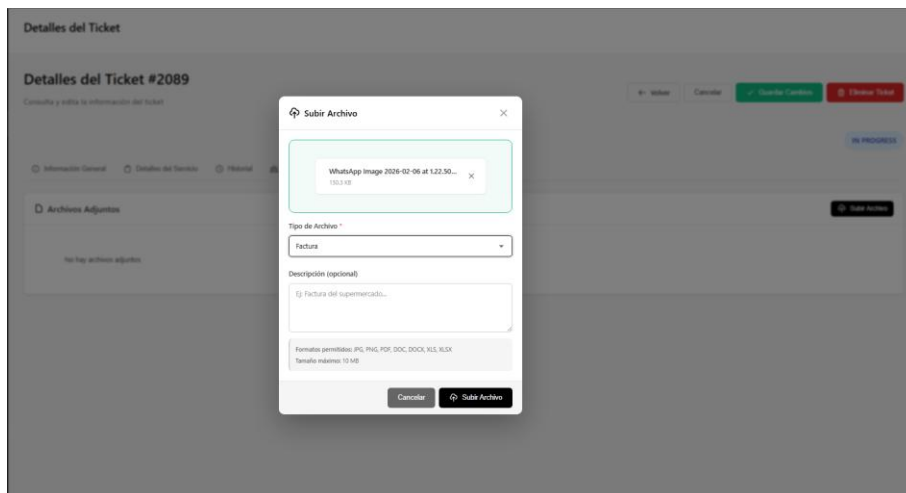
El servicio de cuidado de mascotas presenta el formulario más complejo del sistema, permitiendo registrar múltiples mascotas en una sola solicitud. La información general del servicio incluye las fechas de inicio y fin del período de cuidado, un contacto de emergencia obligatorio e instrucciones generales.

Para cada mascota, el sistema solicita información detallada que incluye nombre, tipo de animal, raza, edad, peso en kilogramos, género, si está esterilizada, información de medicación (nombre del medicamento, dosis e instrucciones), tipo de comida y horarios de alimentación, temperamento, alergias conocidas y notas adicionales. Cada mascota se almacena como un registro independiente en la tabla vinculada al ticket.

RF-11: Gestión de archivos adjuntos

Ilustración 58

Sección de archivos adjuntos en el detalle del ticket



Fuente: Elaboración propia

El módulo de gestión de archivos adjuntos permite a los usuarios autenticados cargar, visualizar y descargar documentos relacionados con los tickets de servicio. La interfaz se

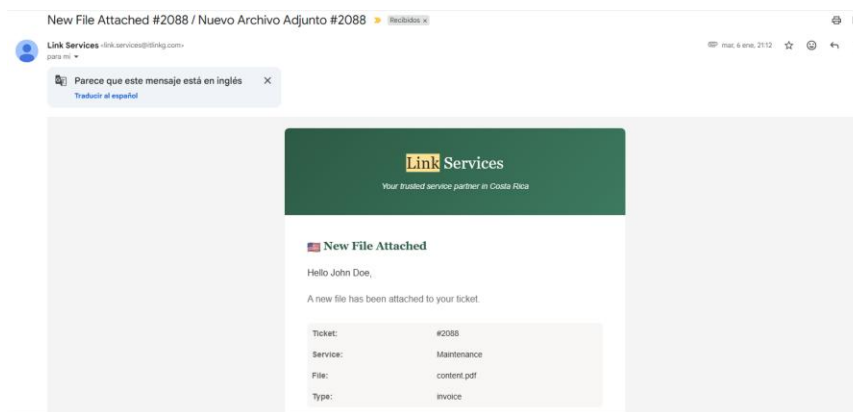
integra dentro de la vista de detalle del ticket, mostrando la lista de archivos adjuntos con su nombre, tipo, tamaño, fecha de carga y el usuario que realizó la carga. Los tipos de archivos permitidos incluyen imágenes, documentos PDF y archivos de Office DOC, DOCX, XLS, XLSX, con un límite de tamaño máximo de diez megabytes por archivo.

Los archivos se almacenan físicamente en el directorio App_Data/Uploads/Tickets del servidor, utilizando nombres únicos generados por el sistema para evitar conflictos. La descarga de archivos se realiza a través de una acción del controlador que verifica los permisos del usuario antes de servir el archivo, garantizando que el Operador solo pueda acceder a archivos de tickets que le fueron asignados. La eliminación de archivos está restringida al Administrador y al Supervisor.

RF-12: Notificaciones por correo electrónico

Ilustración 59

Ejemplo de correo electrónico de notificación



Fuente: Elaboración propia

El sistema de notificaciones envía correos electrónicos automáticos en eventos clave del ciclo de vida de los tickets. Los eventos que disparan notificaciones incluyen la

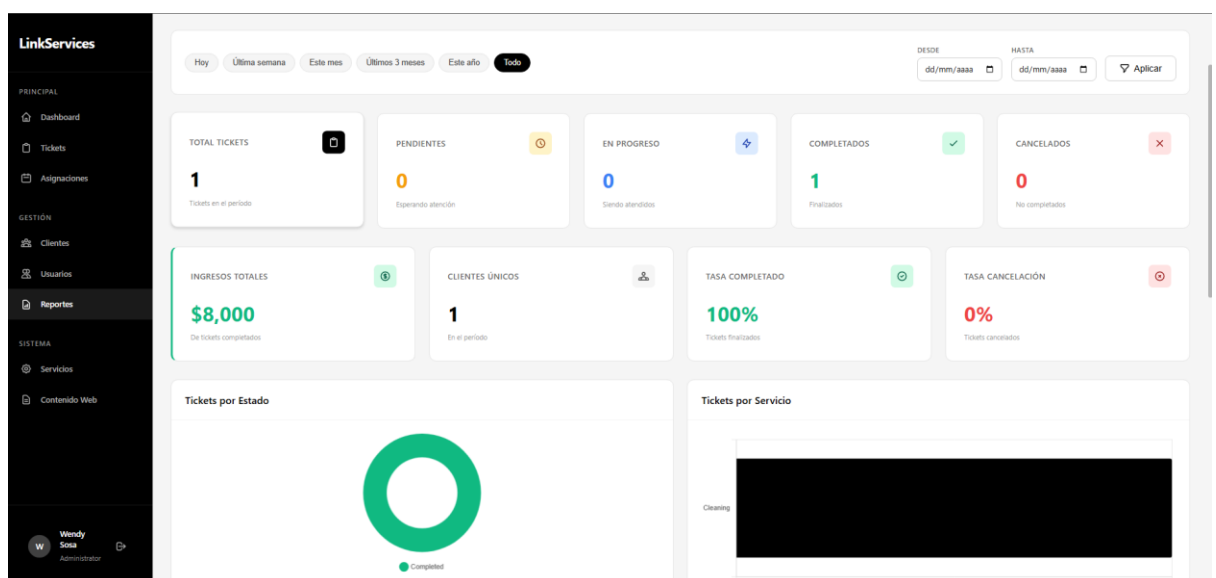
confirmación de creación de un nuevo ticket, cada cambio de estado del ticket, la asignación de un operador con la fecha y hora programada, la actualización de información del ticket, y la carga de archivos adjuntos. La lógica de envío se centraliza en la clase EmailHelper, mientras que las plantillas HTML se gestionan en la clase EmailTemplates.

Las plantillas de correo electrónico están disponibles en español e inglés, seleccionando el idioma según la preferencia registrada del cliente. Cada plantilla incluye el logotipo de Link Services, la información relevante del evento, los datos del ticket y un mensaje personalizado según el tipo de notificación. El sistema de envío está diseñado para ser no bloqueante: si el envío de un correo falla por cualquier motivo, la operación principal (creación de ticket, cambio de estado, etc.) no se interrumpe, y el error se registra en el sistema de logs para su revisión posterior.

RF-13: Dashboard y reportes

Ilustración 60

Dashboard de reportes con gráficos interactivos



Fuente: Elaboración propia

El módulo de dashboard y reportes, disponible exclusivamente para el Administrador, proporciona una vista integral del estado del negocio mediante estadísticas en tiempo real y gráficos interactivos. La sección superior presenta tarjetas de resumen con indicadores clave: total de tickets, tickets pendientes, tickets en progreso, tickets completados, total de clientes atendidos, ingresos estimados y tasas de completado y cancelación.

La sección de gráficos, implementada con la librería Chart.js, incluye cuatro visualizaciones principales: un gráfico de dona que muestra la distribución de tickets por estado, un gráfico de barras que presenta la cantidad de tickets por tipo de servicio, un gráfico de líneas que muestra la tendencia mensual de tickets creados, y gráficos de ranking que clasifican a los operadores por tickets completados y a los clientes por cantidad de servicios solicitados.

Todos los gráficos responden a un filtro de rango de fechas que permite al Administrador analizar períodos específicos. Los datos se obtienen mediante peticiones AJAX independientes. Adicionalmente, el módulo ofrece la funcionalidad de exportación a Excel mediante la acción ExportToExcel, que utiliza la librería ClosedXML para generar un archivo con tres hojas: resumen general, detalle de todos los tickets del período y estadísticas agrupadas por servicio.

RF-14: Sitio público multiidioma

Ilustración 61

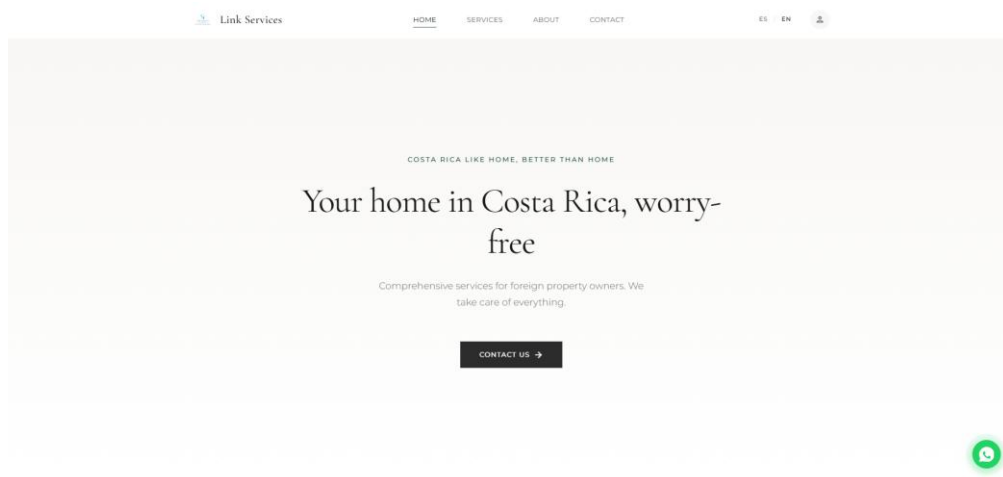
Página de inicio del sitio público español



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 62

Página de inicio del sitio público inglés



Fuente: Elaboración propia

El sitio público de Link Services es accesible sin autenticación y constituye la primera interfaz que los clientes potenciales encuentran al acceder a la plataforma. El sitio utiliza un

diseño que proporciona una estructura visual diferenciada del panel administrativo, orientado a la presentación comercial de los servicios de la empresa.

El sistema implementa soporte multidioma completo en español e inglés. Al acceder por primera vez, el sitio detecta el idioma del navegador del usuario y selecciona el contenido correspondiente. El usuario puede cambiar manualmente el idioma mediante un selector visible en la barra de navegación, y la preferencia se almacena en una cookie con vigencia de un año. Todo el contenido textual del sitio se obtiene dinámicamente de la tabla `tbl_SiteContent`, lo cual permite su edición desde el panel administrativo sin modificar código fuente.

El sitio incluye cuatro páginas principales: Inicio con la presentación de la empresa, Servicios con la descripción de cada servicio ofrecido, Acerca de con información sobre la empresa, y Contacto con los datos de comunicación.

Ilustración 63

Formulario wizard público de solicitud de servicios

The image shows a two-step wizard for service requests. Step 1, 'Your info', is active and contains a 'Personal Information' section with the following fields:

- Full Name ***: Input field with placeholder 'E.g. John Doe'.
- Email Address ***: Input field with placeholder 'email@example.com'.
- Phone Number ***: Input field with placeholder '+1 555-555-5555'.

Step 2, 'Service', is partially visible and contains a 'Select a Service' section with five service options, each with an icon:

- Cleaning**: Icon of a broom.
- Maintenance**: Icon of a wrench.
- Pet Care**: Icon of a paw print.
- Shopping**: Icon of a shopping cart.
- Transport**: Icon of a car.

Fuente: Elaboración propia

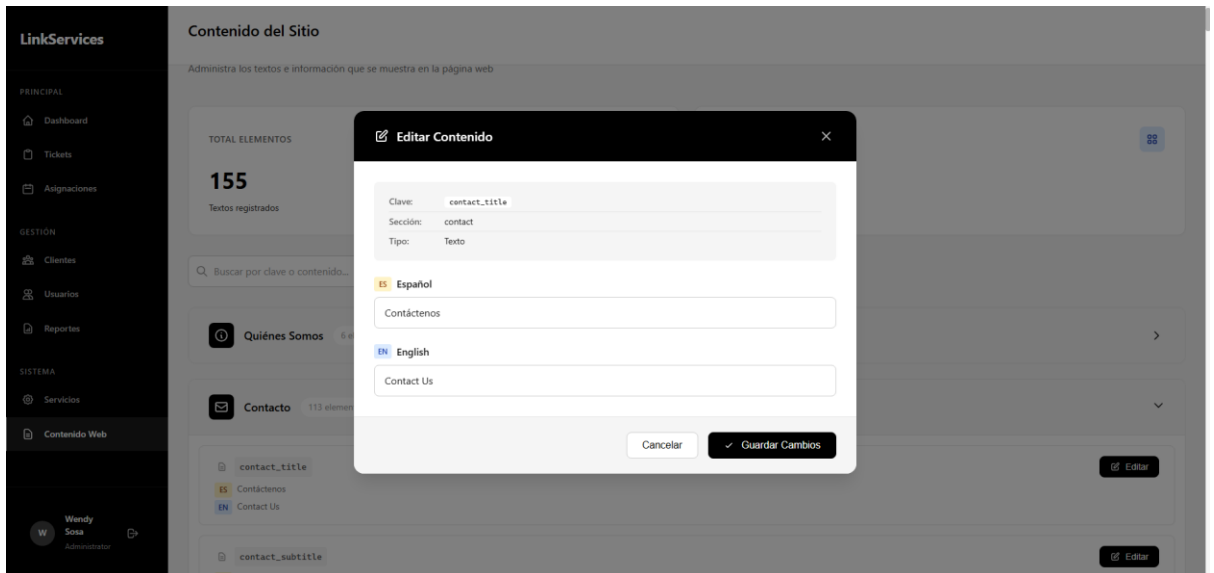
El formulario público de solicitud de servicios implementa un proceso paso a paso (wizard) que guía al cliente a través de la solicitud sin necesidad de crear una cuenta. El primer paso solicita los datos personales del cliente (nombre, correo electrónico y teléfono). El segundo paso permite seleccionar uno o más servicios del catálogo activo y completar la información específica de cada uno. El tercer paso solicita la dirección del servicio con integración del mapa interactivo para la selección de coordenadas. Finalmente, se presenta un resumen de toda la solicitud antes de la confirmación.

Al confirmar la solicitud, el sistema crea el cliente si no existe previamente, genera un ticket por cada servicio seleccionado, y envía un correo electrónico de confirmación al cliente con los detalles de su solicitud. Todo este proceso se ejecuta dentro de una transacción de base de datos para garantizar la atomicidad de la operación.

RF-15: Gestión de contenido y catálogos

Ilustración 64

Módulo de gestión de contenido del sitio



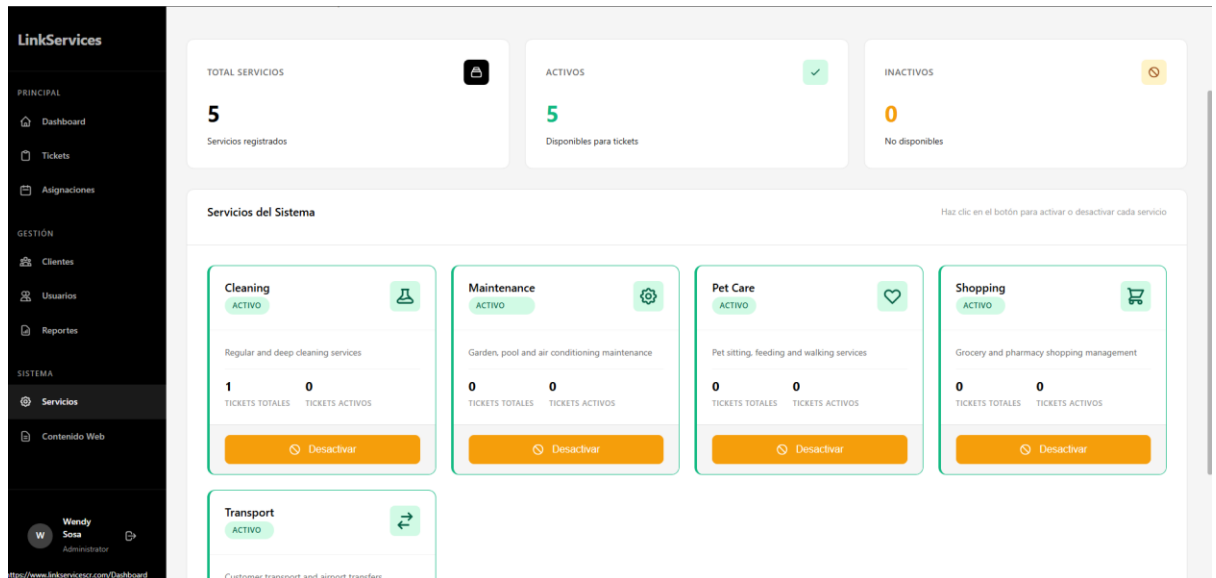
Fuente: Elaboración propia

El módulo de gestión de contenido permite al Administrador editar los textos del sitio web público directamente desde el panel administrativo, sin necesidad de modificar código fuente ni realizar despliegues. La interfaz presenta el contenido organizado por secciones (inicio, servicios, acerca de, contacto, navegación), y para cada elemento muestra campos de edición en español e inglés lado a lado, facilitando la gestión bilingüe del contenido.

El sistema registra automáticamente la fecha de cada modificación y el usuario responsable, proporcionando trazabilidad sobre los cambios realizados al contenido público.

Ilustración 65

Módulo de gestión del catálogo de servicios



Fuente: Elaboración propia

El catálogo de servicios permite al Administrador gestionar los servicios que ofrece la empresa, pudiendo activar o desactivar servicios según la oferta actual. La interfaz muestra cada servicio con su nombre, descripción, estado activo/inactivo y estadísticas de uso que incluyen la cantidad total de tickets asociados y los tickets actualmente en proceso. Un servicio desactivado deja de aparecer en el sitio público y en los formularios de creación de tickets, pero los tickets existentes asociados a ese servicio no se ven afectados.

5.3.3 Casos de prueba

En esta sección se documentan los casos de prueba ejecutados para verificar el correcto funcionamiento de cada requerimiento funcional del sistema. Cada caso de prueba establece un escenario específico con sus precondiciones, los pasos a seguir, el resultado

esperado según la especificación del requerimiento y el resultado efectivamente obtenido durante la ejecución de la prueba.

Se diseñaron un total de treinta y cinco casos de prueba distribuidos entre los quince requerimientos funcionales, priorizando los escenarios que validan tanto el flujo exitoso como las validaciones de seguridad y las restricciones de integridad de datos del sistema.

Tabla 47

Resumen de casos de prueba por requerimiento funcional

RF	Requerimiento	Casos de prueba	Total
RF-01	Autenticación y control de acceso	CP-01 a CP-03	3
RF-02	Gestión de usuarios	CP-04 a CP-06	3
RF-03	Gestión de clientes	CP-07 a CP-08	2
RF-04	Gestión de tickets	CP-09 a CP-11	3
RF-05	Asignación de operadores	CP-12 a CP-14	3
RF-06	Servicio de limpieza	CP-15 a CP-16	2
RF-07	Servicio de mantenimiento	CP-17 a CP-18	2
RF-08	Servicio de transporte	CP-19 a CP-20	2
RF-09	Servicio de compras	CP-21 a CP-22	2
RF-10	Servicio de cuidado de mascotas	CP-23 a CP-24	2
RF-11	Gestión de archivos adjuntos	CP-25 a CP-26	2
RF-12	Notificaciones por correo electrónico	CP-27 a CP-28	2
RF-13	Dashboard y reportes	CP-29 a CP-30	2
RF-14	Sitio público multidioma	CP-31 a CP-33	3
RF-15	Gestión de contenido y catálogos	CP-34 a CP-35	2
Total de casos de prueba:			35

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Caso de prueba CP-01

CP-01 – Inicio de sesión exitoso con credenciales válidas

RF asociado:	RF-01 – Autenticación y control de acceso
Escenario:	Inicio de sesión exitoso con credenciales válidas
Precondición:	El usuario debe estar registrado en el sistema con estado activo y sin bloqueo temporal vigente.
Pasos:	1. Acceder a la página de inicio de sesión. 2. Ingresar el correo electrónico registrado. 3. Ingresar la contraseña correcta. 4. Hacer clic en el botón "Iniciar sesión".
Resultado esperado:	El sistema autentica al usuario, crea la sesión y redirige al Dashboard correspondiente a su rol, mostrando el menú de navegación con las opciones permitidas.
Resultado obtenido:	El sistema autenticó correctamente al usuario, redirigió al Dashboard según el rol y mostró el menú correspondiente a los permisos del usuario.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49

Caso de prueba CP-02

CP-02 – Inicio de sesión con credenciales incorrectas	
RF asociado:	RF-01 – Autenticación y control de acceso
Escenario:	Inicio de sesión con credenciales incorrectas
Precondición:	El usuario debe estar registrado en el sistema.

Pasos:	1. Acceder a la página de inicio de sesión. 2. Ingresar el correo electrónico registrado. 3. Ingresar una contraseña incorrecta. 4. Hacer clic en "Iniciar sesión".
Resultado esperado:	El sistema muestra un mensaje de "Correo o contraseña incorrectos" sin revelar cuál campo es el incorrecto, e incrementa el contador de intentos fallidos.
Resultado obtenido:	El sistema mostró el mensaje de error genérico sin especificar si el error fue en el correo o la contraseña, y registró el intento fallido correctamente.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50

Caso de prueba CP-03

CP-03 – Bloqueo temporal por intentos fallidos consecutivos	
RF asociado:	RF-01 – Autenticación y control de acceso
Escenario:	Bloqueo temporal por intentos fallidos consecutivos
Precondición:	El usuario debe tener cuatro intentos fallidos acumulados.
Pasos:	1. Ingresar credenciales incorrectas por quinta vez consecutiva. 2. Observar el mensaje del sistema. 3. Intentar iniciar sesión nuevamente con credenciales correctas.
Resultado esperado:	Tras el quinto intento fallido, el sistema muestra un mensaje indicando que la cuenta fue bloqueada temporalmente por 15 minutos. Los intentos posteriores, incluso con credenciales correctas, son rechazados durante el período de bloqueo.
Resultado obtenido:	El sistema bloqueó la cuenta tras el quinto intento fallido, mostró el mensaje de bloqueo temporal y rechazó intentos adicionales durante

	los 15 minutos. Tras el período, el login exitoso funcionó correctamente.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51

Caso de prueba CP-04

CP-04 – Creación exitosa de un nuevo usuario	
RF asociado:	RF-02 – Gestión de usuarios
Escenario:	Creación exitosa de un nuevo usuario
Precondición:	El usuario debe estar autenticado con rol de Administrador.
Pasos:	1. Acceder al módulo de Gestión de usuarios. 2. Hacer clic en "Nuevo usuario". 3. Completar nombre, email, teléfono, contraseña y seleccionar rol Operador. 4. Hacer clic en "Guardar".
Resultado esperado:	El sistema valida los datos, crea el usuario con la contraseña encriptada en BCrypt, muestra un mensaje de éxito y el nuevo usuario aparece en la lista.
Resultado obtenido:	El usuario fue creado correctamente con contraseña encriptada, apareció en la lista de usuarios y pudo iniciar sesión con las credenciales registradas.
Estado:	✓ Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52

Caso de prueba CP-05

CP-05 – Validación de correo electrónico duplicado	
RF asociado:	RF-02 – Gestión de usuarios

Escenario:	Validación de correo electrónico duplicado
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador y debe existir un usuario con el correo test@example.com.
Pasos:	1. Acceder al formulario de nuevo usuario. 2. Ingresar el correo test@example.com que ya existe. 3. Completar los demás campos. 4. Hacer clic en "Guardar".
Resultado esperado:	El sistema muestra un mensaje de error indicando que el correo electrónico ya se encuentra registrado y no crea el usuario duplicado.
Resultado obtenido:	El sistema detectó el correo duplicado, mostró el mensaje de error correspondiente y no creó el registro, manteniendo la integridad de la base de datos.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53

Caso de prueba CP-06

CP-06 – Intento de eliminación de usuario con tickets activos asignados	
RF asociado:	RF-02 – Gestión de usuarios
Escenario:	Intento de eliminación de usuario con tickets activos asignados
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador. El usuario a eliminar debe tener al menos un ticket activo asignado.
Pasos:	1. Acceder al módulo de usuarios. 2. Localizar el usuario con tickets activos. 3. Hacer clic en "Eliminar". 4. Confirmar la eliminación.
Resultado esperado:	El sistema muestra un mensaje indicando que no se puede eliminar el usuario porque tiene tickets activos asignados.
Resultado obtenido:	El sistema validó la existencia de tickets activos asignados y mostró el mensaje de restricción, impidiendo la eliminación del usuario.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54*Caso de prueba CP-07*

CP-07 – Visualización del detalle de un cliente con historial de tickets	
RF asociado:	RF-03 – Gestión de clientes
Escenario:	Visualización del detalle de un cliente con historial de tickets
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador. Debe existir al menos un cliente con tickets asociados.
Pasos:	1. Acceder al módulo de Gestión de clientes. 2. Localizar un cliente en la lista. 3. Hacer clic en el botón de detalle del cliente.
Resultado esperado:	El sistema muestra la información completa del cliente, estadísticas de tickets (totales, activos, completados) y el historial de servicios solicitados.
Resultado obtenido:	El sistema desplegó correctamente el detalle del cliente con sus datos de contacto, las estadísticas de tickets calculadas en tiempo real y el historial completo de servicios.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55*Caso de prueba CP-08*

CP-08 – Eliminación de cliente con cascada de datos asociados	
RF asociado:	RF-03 – Gestión de clientes
Escenario:	Eliminación de cliente con cascada de datos asociados
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador. El cliente a eliminar debe tener tickets con archivos adjuntos.
Pasos:	1. Acceder al módulo de clientes. 2. Seleccionar un cliente. 3. Hacer clic en "Eliminar". 4. Confirmar la eliminación en el diálogo de confirmación.

Resultado esperado:	El sistema elimina el cliente junto con todos sus tickets, archivos adjuntos (base de datos y sistema de archivos), y muestra un mensaje de éxito indicando la cantidad de tickets eliminados.
Resultado obtenido:	El sistema ejecutó la eliminación en cascada dentro de una transacción, removió los archivos físicos y los registros de la base de datos, y mostró el mensaje con el conteo de tickets eliminados.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56

Caso de prueba CP-09

CP-09 – Creación de múltiples tickets simultáneamente para un mismo cliente	
RF asociado:	RF-04 – Gestión de tickets
Escenario:	Creación de múltiples tickets simultáneamente para un mismo cliente
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador o Supervisor. Deben existir al menos dos servicios activos en el catálogo.
Pasos:	1. Acceder al formulario de creación de tickets. 2. Ingresar datos del cliente. 3. Seleccionar dos servicios diferentes y completar sus datos específicos. 4. Indicar la dirección con mapa. 5. Confirmar la creación.
Resultado esperado:	El sistema crea un ticket independiente por cada servicio seleccionado, todos asociados al mismo cliente, y envía un correo de confirmación al cliente con los detalles.
Resultado obtenido:	El sistema creó correctamente dos tickets independientes asociados al mismo cliente, cada uno con sus datos específicos de servicio, y envió el correo de confirmación.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57*Caso de prueba CP-10*

CP-10 – Filtrado combinado de tickets por servicio, estado y rango de fechas	
RF asociado:	RF-04 – Gestión de tickets
Escenario:	Filtrado combinado de tickets por servicio, estado y rango de fechas
Precondición:	Deben existir tickets de diferentes servicios, estados y fechas en el sistema.
Pasos:	1. Acceder al listado de tickets. 2. Seleccionar un tipo de servicio en el filtro. 3. Seleccionar un estado específico. 4. Indicar un rango de fechas. 5. Observar los resultados.
Resultado esperado:	La tabla muestra únicamente los tickets que cumplen con todos los criterios seleccionados. Los filtros se aplican de manera acumulativa sin recargar la página.
Resultado obtenido:	La tabla se actualizó correctamente mostrando solo los tickets que coincidían con los tres filtros aplicados. La actualización se realizó mediante AJAX sin recarga de página.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58*Caso de prueba CP-11*

CP-11 – Cambio de estado de un ticket con registro en historial	
RF asociado:	RF-04 – Gestión de tickets
Escenario:	Cambio de estado de un ticket con registro en historial
Precondición:	Debe existir un ticket en estado "Pendiente". El usuario debe estar autenticado como Administrador o Supervisor.
Pasos:	1. Acceder al detalle de un ticket pendiente. 2. Cambiar el estado a "En Progreso". 3. Verificar el historial del ticket. 4. Verificar que el cliente recibió notificación.

Resultado esperado:	El estado del ticket se actualiza correctamente, se genera un registro automático en el historial mediante el trigger de base de datos, y se envía una notificación al cliente.
Resultado obtenido:	El estado se actualizó correctamente, el trigger trg_Ticket_StatusChange generó el registro en tbl_TicketHistory, y el cliente recibió el correo de notificación con el nuevo estado.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59

Caso de prueba CP-12

CP-12 – Asignación exitosa de un operador a un ticket	
RF asociado:	RF-05 – Asignación de operadores
Escenario:	Asignación exitosa de un operador a un ticket
Precondición:	Debe existir un ticket en estado "Pendiente" y al menos un operador activo.
Pasos:	1. Acceder al módulo de asignaciones. 2. Seleccionar un ticket pendiente. 3. Seleccionar un operador disponible. 4. Indicar fecha y hora programada. 5. Confirmar la asignación.
Resultado esperado:	El sistema crea la asignación, cambia el estado del ticket a "En Progreso", registra la acción en el historial y envía notificaciones al operador y al cliente.
Resultado obtenido:	La asignación se creó correctamente, el ticket cambió a "En Progreso", el trigger de historial registró la acción, y se enviaron las notificaciones correspondientes a operador y cliente.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60*Caso de prueba CP-13*

CP-13 – Visualización de asignaciones propias en calendario (rol Operador)	
RF asociado:	RF-05 – Asignación de operadores
Escenario:	Visualización de asignaciones propias en calendario (rol Operador)
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Operador y tener al menos dos asignaciones programadas.
Pasos:	1. Acceder al módulo de asignaciones como Operador. 2. Navegar entre las vistas de día, semana y mes. 3. Hacer clic en una asignación para ver el detalle.
Resultado esperado:	El calendario muestra únicamente las asignaciones del operador logueado. Al hacer clic en una asignación se despliega el detalle del ticket asociado.
Resultado obtenido:	El calendario mostró solo las asignaciones propias del operador, las vistas de día, semana y mes funcionaron correctamente, y el detalle del ticket se desplegó al hacer clic.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61*Caso de prueba CP-14*

CP-14 – Operador marca un servicio como completado	
RF asociado:	RF-05 – Asignación de operadores
Escenario:	Operador marca un servicio como completado
Precondición:	El Operador debe tener una asignación activa en un ticket con estado "En Progreso".
Pasos:	1. Acceder a las asignaciones como Operador. 2. Seleccionar una asignación activa. 3. Hacer clic en "Completar servicio". 4. Confirmar la acción.

Resultado esperado:	El sistema registra la fecha y hora de finalización, cambia el estado del ticket a "Completado" y envía notificación al cliente.
Resultado obtenido:	El servicio se marcó como completado, se registró la fecha de finalización en tbl_ServiceAssignment, el ticket cambió a "Completado" y el cliente recibió la notificación.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62

Caso de prueba CP-15

CP-15 – Creación de ticket de limpieza con todos los campos específicos	
RF asociado:	RF-06 – Servicio de limpieza
Escenario:	Creación de ticket de limpieza con todos los campos específicos
Precondición:	El servicio de limpieza debe estar activo en el catálogo.
Pasos:	1. Crear un nuevo ticket. 2. Seleccionar servicio de limpieza. 3. Completar tipo (profunda), 3 habitaciones, 2 baños, 120 m ² , requiere insumos. 4. Confirmar creación.
Resultado esperado:	El sistema crea el ticket principal y el registro en tbl_TicketCleaning con todos los datos específicos del servicio de limpieza.
Resultado obtenido:	El ticket se creó correctamente con el registro asociado en tbl_TicketCleaning, almacenando todos los campos específicos del servicio de limpieza.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63

Caso de prueba CP-16

CP-16 – Validación de campos obligatorios del servicio de limpieza

RF asociado:	RF-06 – Servicio de limpieza
Escenario:	Validación de campos obligatorios del servicio de limpieza
Precondición:	El servicio de limpieza debe estar activo.
Pasos:	1. Crear un nuevo ticket. 2. Seleccionar servicio de limpieza. 3. Dejar vacíos los campos de tipo de limpieza y cantidad de habitaciones. 4. Intentar confirmar.
Resultado esperado:	El sistema muestra mensajes de validación indicando que el tipo de limpieza y la cantidad de habitaciones son campos obligatorios.
Resultado obtenido:	El sistema mostró los mensajes de validación correspondientes e impidió la creación del ticket hasta completar los campos obligatorios.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64

Caso de prueba CP-17

CP-17 – Creación de ticket de mantenimiento con nivel de urgencia	
RF asociado:	RF-07 – Servicio de mantenimiento
Escenario:	Creación de ticket de mantenimiento con nivel de urgencia
Precondición:	Deben existir tipos de mantenimiento registrados en el catálogo.
Pasos:	1. Crear un nuevo ticket. 2. Seleccionar servicio de mantenimiento. 3. Seleccionar tipo "Aire acondicionado", urgencia "Alta", ingresar marca y modelo del equipo. 4. Describir el trabajo solicitado. 5. Confirmar.
Resultado esperado:	El sistema crea el ticket con el registro en tbl_TicketMaintenance vinculado al tipo de mantenimiento seleccionado del catálogo.
Resultado obtenido:	El ticket se creó correctamente con los datos de mantenimiento almacenados en tbl_TicketMaintenance, incluyendo la referencia al tipo de mantenimiento del catálogo tbl_MaintenanceType.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65

Caso de prueba CP-18

CP-18 – Verificación de catálogo dinámico de tipos de mantenimiento	
RF asociado:	RF-07 – Servicio de mantenimiento
Escenario:	Verificación de catálogo dinámico de tipos de mantenimiento
Precondición:	Deben existir tipos de mantenimiento registrados.
Pasos:	1. Acceder al formulario de creación de ticket de mantenimiento. 2. Verificar que el campo tipo de mantenimiento muestra las opciones del catálogo. 3. Seleccionar cada opción disponible.
Resultado esperado:	El desplegable de tipos de mantenimiento carga dinámicamente las opciones desde la tabla tbl_MaintenanceType, mostrando todas las categorías registradas.
Resultado obtenido:	El desplegable cargó las opciones dinámicamente mediante la acción GetMaintenanceTypes del TicketController, mostrando todas las categorías del catálogo.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66

Caso de prueba CP-19

CP-19 – Creación de ticket de transporte con selección de ubicaciones en mapa	
RF asociado:	RF-08 – Servicio de transporte
Escenario:	Creación de ticket de transporte con selección de ubicaciones en mapa
Precondición:	La API de Google Maps debe estar disponible y el servicio de transporte activo.
Pasos:	1. Crear un nuevo ticket de transporte. 2. Seleccionar punto de origen en el mapa. 3. Seleccionar punto de destino en el mapa. 4. Seleccionar tipo de vehículo SUV y 3 pasajeros. 5. Confirmar.

Resultado esperado:	El sistema captura las coordenadas y direcciones de origen y destino, y crea el registro en tbl_TicketTransport con todos los datos del servicio.
Resultado obtenido:	Las coordenadas de latitud y longitud se capturaron correctamente para ambos puntos, las direcciones se resolvieron automáticamente, y el registro se almacenó en tbl_TicketTransport.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67

Caso de prueba CP-20

CP-20 – Validación de campos obligatorios del servicio de transporte	
RF asociado:	RF-08 – Servicio de transporte
Escenario:	Validación de campos obligatorios del servicio de transporte
Precondición:	El servicio de transporte debe estar activo.
Pasos:	1. Crear un nuevo ticket de transporte. 2. Omitir la selección de dirección de destino y tipo de vehículo. 3. Intentar confirmar la creación.
Resultado esperado:	El sistema valida que las direcciones de origen y destino, el tipo de vehículo y la cantidad de pasajeros sean proporcionados antes de permitir la creación.
Resultado obtenido:	El sistema mostró mensajes de validación para los campos obligatorios faltantes e impidió la creación del ticket.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68*Caso de prueba CP-21*

CP-21 – Registro de ítems comprados y cálculo de total	
RF asociado:	RF-09 – Servicio de compras
Escenario:	Registro de ítems comprados y cálculo de total
Precondición:	Debe existir un ticket de compras asignado al Operador con un presupuesto máximo de ¢50,000.
Pasos:	1. Acceder al detalle del ticket de compras. 2. Agregar un ítem: Arroz 5kg, ¢3,500. 3. Agregar otro ítem: Aceite 1L, ¢2,800. 4. Verificar el total calculado.
Resultado esperado:	El sistema registra los ítems en tbl_ShoppingItem, calcula el total gastado (¢6,300) y lo muestra junto al presupuesto máximo sin mostrar alerta ya que no se excede.
Resultado obtenido:	Los ítems se registraron correctamente, el total se calculó automáticamente en ¢6,300 y se mostró sin alerta de presupuesto.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69*Caso de prueba CP-22*

CP-22 – Alerta al exceder presupuesto máximo autorizado	
RF asociado:	RF-09 – Servicio de compras
Escenario:	Alerta al exceder presupuesto máximo autorizado
Precondición:	Debe existir un ticket de compras con presupuesto máximo de ¢10,000 y ítems comprados por ¢9,500.
Pasos:	1. Acceder al detalle del ticket de compras. 2. Agregar un nuevo ítem por ¢1,200. 3. Observar el comportamiento del sistema.

Resultado esperado:	El sistema muestra una alerta visual indicando que el total gastado (C\$10,700) excede el presupuesto autorizado, pero permite completar la operación sin bloquearla.
Resultado obtenido:	El sistema mostró la alerta de exceso de presupuesto correctamente y permitió registrar el ítem sin bloquear la operación.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70

Caso de prueba CP-23

CP-23 – Registro de múltiples mascotas con información médica	
RF asociado:	RF-10 – Servicio de cuidado de mascotas
Escenario:	Registro de múltiples mascotas con información médica
Precondición:	El servicio de cuidado de mascotas debe estar activo.
Pasos:	1. Crear un ticket de cuidado de mascotas. 2. Ingresar fechas de cuidado y contacto de emergencia. 3. Agregar mascota 1: perro, con medicación. 4. Agregar mascota 2: gato, sin medicación. 5. Confirmar.
Resultado esperado:	El sistema crea el registro en tbl_TicketPetCare con las fechas y contacto, y un registro por cada mascota en tbl_Pet con toda su información incluida la medicación.
Resultado obtenido:	Se creó el registro de cuidado con las dos mascotas en tbl_Pet, cada una con sus datos específicos. La información de medicación de la primera mascota se almacenó correctamente.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71*Caso de prueba CP-24*

CP-24 – Validación de fecha de fin posterior a fecha de inicio	
RF asociado:	RF-10 – Servicio de cuidado de mascotas
Escenario:	Validación de fecha de fin posterior a fecha de inicio
Precondición:	El servicio de cuidado de mascotas debe estar activo.
Pasos:	1. Crear un ticket de cuidado de mascotas. 2. Seleccionar fecha de inicio: 15/03/2026. 3. Seleccionar fecha de fin: 10/03/2026 (anterior al inicio). 4. Intentar confirmar.
Resultado esperado:	El sistema muestra un mensaje de validación indicando que la fecha de fin debe ser posterior a la fecha de inicio.
Resultado obtenido:	El sistema detectó la inconsistencia en las fechas y mostró el mensaje de validación, impidiendo la creación del ticket.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72*Caso de prueba CP-25*

CP-25 – Carga exitosa de archivo adjunto a un ticket	
RF asociado:	RF-11 – Gestión de archivos adjuntos
Escenario:	Carga exitosa de archivo adjunto a un ticket
Precondición:	Debe existir un ticket y el usuario estar autenticado con acceso al mismo.
Pasos:	1. Acceder al detalle de un ticket. 2. En la sección de archivos, hacer clic en "Adjuntar archivo". 3. Seleccionar una imagen JPG de 2MB. 4. Seleccionar tipo "Recibo" y agregar descripción. 5. Confirmar carga.
Resultado esperado:	El sistema almacena el archivo en el directorio del servidor, registra la información en tbl_File y muestra el archivo en la lista de adjuntos con el nombre del usuario que lo subió.

Resultado obtenido:	El archivo se almacenó correctamente en App_Data/Uploads/Tickets, se registró en la base de datos y apareció en la lista de adjuntos con la información del usuario.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73

Caso de prueba CP-26

CP-26 – Rechazo de archivo que excede el tamaño máximo permitido	
RF asociado:	RF-11 – Gestión de archivos adjuntos
Escenario:	Rechazo de archivo que excede el tamaño máximo permitido
Precondición:	Debe existir un ticket accesible para el usuario.
Pasos:	1. Acceder al detalle de un ticket. 2. Intentar cargar un archivo PDF de 15MB (excede el límite de 10MB).
Resultado esperado:	El sistema rechaza el archivo y muestra un mensaje indicando que el tamaño máximo permitido es de 10MB.
Resultado obtenido:	El sistema rechazó el archivo antes de la carga y mostró el mensaje de error indicando el límite de 10MB.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74

Caso de prueba CP-27

CP-27 – Envío de correo de confirmación al crear un ticket	
RF asociado:	RF-12 – Notificaciones por correo electrónico
Escenario:	Envío de correo de confirmación al crear un ticket
Precondición:	El servicio de correo debe estar configurado correctamente.

Pasos:	1. Crear un nuevo ticket para un cliente con correo válido. 2. Confirmar la creación. 3. Verificar la bandeja de entrada del cliente.
Resultado esperado:	El cliente recibe un correo electrónico de confirmación con los detalles del servicio solicitado, en el idioma correspondiente a su preferencia.
Resultado obtenido:	El correo de confirmación fue enviado y recibido correctamente con los detalles del ticket, utilizando la plantilla en el idioma configurado.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75

Caso de prueba CP-28

CP-28 – Operación principal no se interrumpe si falla el envío de correo	
RF asociado:	RF-12 – Notificaciones por correo electrónico
Escenario:	Operación principal no se interrumpe si falla el envío de correo
Precondición:	Simular fallo en el servidor de correo.
Pasos:	1. Configurar un escenario donde el envío de correo falle. 2. Crear un nuevo ticket. 3. Verificar que el ticket se creó correctamente. 4. Verificar los logs del sistema.
Resultado esperado:	El ticket se crea exitosamente a pesar del fallo en el correo. El error de envío se registra en el sistema de logs sin interrumpir la operación del usuario.
Resultado obtenido:	El ticket se creó correctamente. El error de correo se registró en el sistema de logs mediante LogHelper y no afectó la operación principal.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76*Caso de prueba CP-29*

CP-29 – Visualización de estadísticas con filtro de fechas	
RF asociado:	RF-13 – Dashboard y reportes
Escenario:	Visualización de estadísticas con filtro de fechas
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador. Deben existir tickets en diferentes estados y fechas.
Pasos:	1. Acceder al módulo de Reportes. 2. Seleccionar un rango de fechas específico. 3. Verificar que las tarjetas de resumen, gráficos de dona, barras y líneas se actualicen.
Resultado esperado:	Todas las estadísticas y gráficos se actualizan reflejando únicamente los datos del rango de fechas seleccionado.
Resultado obtenido:	Las tarjetas de resumen y los cuatro gráficos (dona, barras, líneas y rankings) se actualizaron correctamente con los datos filtrados por el rango de fechas.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77*Caso de prueba CP-30*

CP-30 – Exportación de datos a archivo Excel	
RF asociado:	RF-13 – Dashboard y reportes
Escenario:	Exportación de datos a archivo Excel
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador. Deben existir tickets en el sistema.
Pasos:	1. Acceder al módulo de Reportes. 2. Opcionalmente seleccionar un rango de fechas. 3. Hacer clic en "Exportar a Excel". 4. Abrir el archivo descargado.

Resultado esperado:	El sistema genera y descarga un archivo Excel con tres hojas: Resumen (totales generales), Tickets (detalle de cada ticket) y Por Servicio (estadísticas agrupadas).
Resultado obtenido:	El archivo Excel se generó y descargó correctamente con las tres hojas esperadas, conteniendo datos consistentes con los mostrados en el dashboard.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78

Caso de prueba CP-31

CP-31 – Cambio de idioma con persistencia en cookie	
RF asociado:	RF-14 – Sitio público multiidioma
Escenario:	Cambio de idioma con persistencia en cookie
Precondición:	Acceder al sitio público desde un navegador.
Pasos:	1. Acceder al sitio público. 2. Verificar el idioma predeterminado. 3. Cambiar el idioma mediante el selector. 4. Navegar a diferentes páginas. 5. Cerrar y reabrir el navegador. 6. Acceder nuevamente al sitio.
Resultado esperado:	El contenido cambia al idioma seleccionado en todas las páginas. Al reabrir el navegador, el sitio mantiene el idioma preferido almacenado en la cookie.
Resultado obtenido:	El contenido se actualizó en todas las páginas al idioma seleccionado. La preferencia se mantuvo al reabrir el navegador gracias a la cookie con vigencia de un año.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79*Caso de prueba CP-32*

CP-32 – Solicitud de servicio desde el formulario público sin autenticación	
RF asociado:	RF-14 – Sitio público multiidioma
Escenario:	Solicitud de servicio desde el formulario público sin autenticación
Precondición:	Deben existir servicios activos en el catálogo.
Pasos:	1. Acceder al sitio público sin iniciar sesión. 2. Navegar al formulario de solicitud de servicios. 3. Completar datos personales. 4. Seleccionar un servicio y completar datos. 5. Seleccionar ubicación en el mapa. 6. Confirmar la solicitud.
Resultado esperado:	El sistema crea el cliente (si no existe) y el ticket, envía correo de confirmación, y muestra mensaje de solicitud recibida. No se requiere autenticación.
Resultado obtenido:	La solicitud se procesó correctamente sin requerir autenticación. El cliente y ticket se crearon, y el correo de confirmación fue enviado al cliente.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80*Caso de prueba CP-33*

CP-33 – Solicitud de múltiples servicios en una sola solicitud desde el sitio público	
RF asociado:	RF-14 – Sitio público multiidioma
Escenario:	Solicitud de múltiples servicios en una sola solicitud desde el sitio público
Precondición:	Deben existir al menos dos servicios activos.
Pasos:	1. Acceder al formulario público. 2. Ingresar datos del cliente. 3. Seleccionar servicio de limpieza y completar datos. 4. Agregar servicio de transporte y completar datos. 5. Confirmar la solicitud.

Resultado esperado:	El sistema crea un ticket independiente por cada servicio seleccionado, ambos asociados al mismo cliente, dentro de una transacción atómica.
Resultado obtenido:	Se crearon dos tickets independientes asociados al mismo cliente. La transacción garantizó que ambos se crearan exitosamente o ninguno.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81

Caso de prueba CP-34

CP-34 – Edición de contenido bilingüe del sitio público	
RF asociado:	RF-15 – Gestión de contenido y catálogos
Escenario:	Edición de contenido bilingüe del sitio público
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador.
Pasos:	1. Acceder al módulo de Gestión de contenido. 2. Localizar una sección (ej. Inicio). 3. Editar el texto en español. 4. Editar el texto en inglés. 5. Guardar cambios. 6. Verificar en el sitio público en ambos idiomas.
Resultado esperado:	Los cambios se guardan mediante <code>sp_UpdateSiteContent</code> , se reflejan inmediatamente en el sitio público en ambos idiomas, y se registra quién y cuándo realizó la modificación.
Resultado obtenido:	El contenido se actualizó correctamente. Los cambios se reflejaron de inmediato en el sitio público tanto en español como en inglés, con el registro de auditoría correspondiente.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82

Caso de prueba CP-35

CP-35 – Desactivación de un servicio del catálogo
--

RF asociado:	RF-15 – Gestión de contenido y catálogos
Escenario:	Desactivación de un servicio del catálogo
Precondición:	El usuario debe estar autenticado como Administrador. El servicio a desactivar debe estar activo y tener tickets asociados.
Pasos:	1. Acceder a la gestión del catálogo de servicios. 2. Desactivar un servicio activo. 3. Verificar que no aparece en el sitio público. 4. Verificar que no aparece en los formularios de creación de tickets. 5. Verificar que los tickets existentes del servicio no se afectan.
Resultado esperado:	El servicio desactivado deja de aparecer en el sitio público y formularios de creación, pero los tickets existentes asociados a ese servicio mantienen su información sin cambios.
Resultado obtenido:	El servicio se desactivó correctamente. Dejó de aparecer en el sitio público y formularios, pero los tickets existentes mantuvieron su asociación y datos sin modificación.
Estado:	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en los resultados obtenidos, la totalidad de los treinta y cinco casos de prueba ejecutados obtuvieron el estado Aprobado, lo cual evidencia que las funcionalidades implementadas cumplen con las especificaciones definidas en los requerimientos funcionales de la sección 5.1.3. Las pruebas cubrieron tanto los flujos exitosos como las validaciones de restricción e integridad, verificando el comportamiento del sistema ante escenarios válidos e inválidos.

5.4 Implementación del sistema

En esta sección se documenta el proceso de implementación del sistema Link Services en el entorno de producción, abarcando desde la preparación de la infraestructura hasta la capacitación del personal de la empresa. La implementación se realizó sobre el servicio de

hosting Somee, plataforma contratada previamente por la empresa y compatible con aplicaciones desarrolladas en ASP.NET sobre el framework .NET.

5.4.1 Preparación del entorno de implementación

Previo al despliegue del sistema, fue necesario preparar el entorno de producción en la plataforma Somee para garantizar la compatibilidad con la arquitectura del sistema desarrollado. Esta preparación incluyó la configuración de los componentes de infraestructura requeridos tanto para la aplicación web como para la base de datos.

En primer lugar, se procedió a la creación del sitio web dentro del panel de administración de Somee, seleccionando la versión del framework .NET compatible con el proyecto e este caso 4.8. La plataforma asignó automáticamente un subdominio temporal para las pruebas iniciales de despliegue, el cual permite verificar el funcionamiento del sistema antes de asociar un dominio personalizado.

Paralelamente, se configuró la instancia de Microsoft SQL Server para alojar la base de datos LinkServicesDB. Mediante el panel de administración del servicio, se creó la base de datos y se obtuvieron las credenciales de acceso remoto necesarias para la conexión desde la aplicación. Adicionalmente, se verificó la compatibilidad del nivel de compatibilidad de SQL Server con la instancia disponible en el servicio de hosting.

Finalmente, se configuraron las credenciales de acceso para la posterior transferencia de los archivos del sistema al servidor de producción. Se verificó la conectividad desde el equipo de desarrollo para verificar la conexión antes de iniciar el proceso de despliegue.

5.4.2 Despliegue del sistema

El despliegue del sistema Link Services se realizó mediante un proceso estructurado de transferencia de archivos por FTP desde el entorno de desarrollo local hacia el servidor de producción. A continuación, se describen las etapas ejecutadas durante este proceso.

Se realizó la compilación del proyecto en modo Release desde Visual Studio, generando los archivos optimizados para producción. Posteriormente, se utilizó un cliente FTP para conectarse al servidor de producción, con las credenciales configuradas previamente. Los archivos compilados se transfirieron al directorio raíz del sitio web asignado, respetando la estructura de carpetas del proyecto.

Una vez transferidos los archivos de la aplicación, se procedió a la creación de la estructura de la base de datos en el servidor SQL remoto. Se ejecutó el script de base de datos completo que incluye la creación de las tablas, relaciones, índices, restricciones, valores por defecto y disparadores necesarios para el funcionamiento del sistema. Este script se ejecutó mediante SQL Server Management Studio conectado remotamente a la instancia de Somee.

Como etapa final del proceso, se verificó el correcto funcionamiento del sistema accediendo a la URL asignada por Somee, comprobando la carga adecuada de la página principal del sitio público, el acceso a la página de inicio de sesión y la conectividad con la base de datos mediante una autenticación de prueba exitosa.

Una vez validado el correcto funcionamiento del sistema en el entorno de producción, se procedió a vincular la aplicación al dominio adquirido por la empresa para el proyecto, configurando la resolución DNS correspondiente para que el sistema quedara accesible públicamente a través de la dirección www.linkservicescr.com.

5.4.3 Configuración del sistema

Una vez desplegados los archivos en el servidor de producción, fue necesario ajustar la configuración del sistema para adaptarlo al entorno operativo. Las configuraciones se gestionan centralmente en el archivo Web.config, el cual contiene los parámetros sensibles del sistema separados del código fuente.

La configuración principal corresponde a la cadena de conexión de la base de datos, la cual se actualizó con la dirección del servidor SQL del hosting, el nombre de la base de datos LinkServicesDB, y las credenciales de acceso proporcionadas por el servicio de hosting. Esta cadena de conexión es utilizada por Entity Framework para establecer la comunicación entre la capa de datos del sistema y el servidor de base de datos remoto.

El servicio de correo electrónico también requirió configuración específica para el entorno de producción. Se establecieron los parámetros del servidor SMTP, incluyendo la dirección del servidor, el puerto, las credenciales de autenticación y la dirección de correo del remitente. Estos parámetros son utilizados por la clase EmailHelper para el envío de notificaciones automáticas a clientes y operadores.

Como paso final de configuración, se creó el usuario administrador inicial del sistema, estableciendo las credenciales de acceso que el administrador de Link Services utiliza para gestionar el sistema.

5.4.4 Capacitación y adopción del sistema

Para garantizar la correcta adopción del sistema por parte del personal de Link Services, se llevó a cabo un proceso de capacitación dirigido a los usuarios según su rol dentro de la plataforma. La capacitación se diseñó con un enfoque práctico, utilizando el

sistema en su entorno de producción para que los participantes pudieran familiarizarse directamente con las interfaces y flujos de trabajo que utilizarían en su operación diaria.

La capacitación se organizó en sesiones diferenciadas según el rol del usuario, abordando las funcionalidades específicas a las que cada perfil tiene acceso. Para el Administrador, se cubrió la totalidad de los módulos del sistema, incluyendo la gestión de usuarios, clientes, servicios, contenido del sitio, reportes y la configuración general. Para los Supervisores, la capacitación se enfocó en la gestión de tickets, la asignación de operadores y el seguimiento de los servicios. Para los Operadores, se abordó la visualización de asignaciones, la gestión de sus tickets asignados, la carga de archivos adjuntos y el registro de actividades específicas por tipo de servicio.

Adicionalmente, se proporcionó a la empresa documentación de apoyo que incluye una guía de referencia rápida con las operaciones más frecuentes del sistema, organizada por rol. Esta documentación complementa la capacitación presencial y sirve como recurso de consulta para el personal durante la etapa inicial de adopción.

Con la finalización del proceso de capacitación y la verificación de que el personal de la empresa puede operar el sistema de manera autónoma, se dio por concluida la fase de implementación del sistema Link Services en su entorno de producción.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Objetivo específico 1: Analizar el entorno operativo y los procesos actuales de Link Services mediante entrevistas estructuradas al personal y análisis documental, con el fin de identificar requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de la plataforma web.

El análisis del entorno operativo de Link Services se llevó a cabo mediante entrevistas estructuradas dirigidas al gerente general, al gerente de operaciones y al gerente financiero, complementadas con encuestas al personal operativo de la empresa. Estas técnicas de recolección de datos permitieron identificar las deficiencias críticas en la gestión actual, entre las cuales destacaron la dispersión de la información en herramientas no integradas, la ausencia de trazabilidad en las solicitudes de servicio y la dependencia excesiva de procesos manuales. Como resultado de este análisis, se logró definir un total de quince requerimientos funcionales y seis requerimientos no funcionales que contemplan las necesidades reales de la empresa. Adicionalmente, el diagnóstico del problema mediante la matriz de priorización y el análisis de brechas permitió fundamentar de manera objetiva la necesidad del sistema propuesto, proporcionando una base sólida para las etapas posteriores de diseño y desarrollo.

Objetivo específico 2: Diseñar la arquitectura del sistema web para la gestión de servicios de Link Services mediante la aplicación del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) y técnicas de modelado de bases de datos relacionales, definiendo claramente la estructura lógica, los módulos funcionales y los flujos de información, con el fin de asegurar una correcta integración y operación eficiente del sistema.

El diseño del sistema se realizó tomando como base los requerimientos identificados en la etapa de análisis. Se definió una arquitectura fundamentada en el patrón Modelo-Vista-

Controlador, lo cual permitió establecer una separación clara entre la capa de presentación, la lógica de negocio y el acceso a datos. El sistema se organizó en seis módulos funcionales: Seguridad, Administración, Operaciones, Servicios, Reportes y Público, cada uno con responsabilidades bien definidas y relaciones de dependencia documentadas. El modelo de base de datos se diseñó con un enfoque relacional compuesto por dieciocho tablas organizadas en cuatro grupos funcionales, aplicando el patrón de herencia de tablas para gestionar los diferentes tipos de servicios ofrecidos por la empresa. Se elaboraron el diagrama de módulos, el diagrama entidad-relación y el diccionario de datos completo, garantizando la trazabilidad entre los requerimientos y la estructura técnica del sistema.

Objetivo específico 3: Desarrollar el sistema web para la gestión de servicios de Link Services, utilizando el lenguaje de programación C#, el motor de bases de datos SQL Server y aplicando una metodología ágil de desarrollo, tomando como referencia el análisis de requerimientos y el diseño previamente definidos, con el propósito de modernizar y optimizar progresivamente los procesos operativos actuales de la empresa.

El desarrollo del sistema se ejecutó conforme al diseño propuesto, utilizando C# como lenguaje principal. Se implementaron los quince requerimientos funcionales definidos, abarcando desde la autenticación con control de acceso basado en roles hasta el sitio público multiidioma con formulario de solicitud guiado. La calidad del desarrollo se verificó mediante la ejecución de treinta y cinco casos de prueba alineados directamente a los requerimientos funcionales, los cuales cubrieron tanto escenarios de flujo exitoso como validaciones de restricción e integridad. La totalidad de los casos de prueba obtuvo el estado de aprobado, evidenciando que las funcionalidades implementadas cumplen con las especificaciones definidas durante la fase de análisis.

Objetivo específico 4: Implementar el sistema web en el hosting de Link Services mediante configuración de servidor web y base de datos, para permitir el acceso al sistema a los colaboradores de la organización y garantizar su funcionamiento en el entorno operativo.

La implementación del sistema se realizó exitosamente sobre la plataforma de hosting Somee, la cual fue contratada previamente por la empresa. El proceso incluyó la preparación del entorno de producción, la transferencia de archivos al servidor de producción, la configuración de la base de datos remota y la vinculación al dominio de la empresa. Adicionalmente se llevó a cabo un proceso de capacitación dirigido al personal de Link Services, abordando las funcionalidades específicas a las que cada perfil tiene acceso. Se proporcionó documentación de apoyo como recurso de consulta para la etapa inicial de adopción, verificando que el personal de la empresa pudiera operar el sistema de manera autónoma.

Tras la aplicación de las metodologías de investigación, el análisis del entorno operativo, el diseño de la arquitectura, el desarrollo del sistema y su posterior implementación en el entorno de producción, se logró cumplir con el objetivo general del proyecto. La plataforma web desarrollada centraliza la gestión de los cinco servicios principales de Link Services, eliminando la dependencia de herramientas dispersas y proporcionando trazabilidad completa del ciclo de vida de cada solicitud de servicio. El sistema fue implementado, capacitado y puesto en funcionamiento en el dominio de la empresa, permitiendo a los colaboradores de Link Services operar la plataforma de manera autónoma para la gestión de sus servicios.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda a Link Services considerar a mediano plazo el desarrollo de un módulo de portal de clientes con acceso autenticado, que permita a los propietarios extranjeros consultar directamente el estado de sus solicitudes, revisar el historial de servicios realizados y comunicarse con la empresa sin depender exclusivamente del correo electrónico. Esta funcionalidad fortalecería la experiencia del cliente y reduciría la carga operativa del personal administrativo al disminuir las consultas manuales sobre el estado de los servicios.

Se recomienda evaluar la integración de una pasarela de pagos en línea que permita a los clientes realizar pagos de manera directa desde la plataforma. Dado que los clientes de Link Services son principalmente extranjeros que gestionan sus propiedades de forma remota, la posibilidad de realizar pagos en línea agilizaría el proceso de cobro y mejoraría la experiencia general del servicio.

Se recomienda realizar respaldos periódicos tanto de la base de datos como de los archivos almacenados en el servidor, estableciendo una política de respaldo que garantice la protección de la información ante posibles fallos o pérdidas. Dado que el sistema almacena información sensible de clientes y registros operativos, el resguardo periódico de estos datos resulta fundamental para la continuidad del negocio.

Se recomienda evaluar la migración a un servicio de hosting con mayor capacidad y escalabilidad, como Microsoft Azure o un proveedor similar compatible con el ecosistema .NET, conforme la empresa aumente su volumen de operaciones. Esto permitiría garantizar tiempos de respuesta óptimos, mayor disponibilidad del servicio y la posibilidad de escalar los recursos según la demanda.

Se recomienda mantener la documentación técnica del sistema actualizada ante cualquier modificación o adición de nuevos módulos. Esto facilitará el mantenimiento futuro del código y permitirá que cualquier equipo de soporte comprenda la estructura del sistema y sus funcionalidades, garantizando la continuidad técnica del proyecto a largo plazo.

CAPÍTULO VII: APENDICES Y ANEXOS

7.1 Carta de conformidad del sistema



San José, Costa Rica
Cédula Jurídica: 3-102-778148
Teléfono: +506 71599939
E-mail: info@itlinkg.com
Página Web: www.itlinkg.com

San José, 10 de marzo del 2026.

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Ingeniero Alejandro Bogantes
Presente

Por medio de la presente, yo, Wendy Sosa Fernández en mi condición de CIO de la empresa Link Services, extiendo nuestro más profundo agradecimiento y total satisfacción por el trabajo de diseño y programación web realizado por el estudiante Sebastián Sánchez, como parte de su proyecto académico.

El proyecto consistió en el desarrollo integral del sitio web oficial de nuestra organización. Deseamos hacer constar que el estudiante no solo cumplió con la totalidad de los objetivos planteados al inicio del proceso, sino que lo hizo con una rigurosidad técnica y una puntualidad excepcionales, entregando el producto final en el tiempo y la forma acordados.

Más allá de los requerimientos básicos, queremos destacar que el estudiante demostró un compromiso superior al "correr la milla extra" en las siguientes áreas:

- Multilingüismo: La implementación exitosa de la plataforma en dos idiomas, ampliando significativamente nuestro alcance de mercado.
- Documentación Técnica: La entrega de manuales de usuario y procedimientos detallados, lo cual facilita la autogestión y el mantenimiento futuro del sitio por parte de nuestro personal.
- Proactividad: Su capacidad para proponer mejoras en la interfaz y experiencia de usuario que no estaban contempladas originalmente.

Para Link Services, el aporte de este estudiante ha sido de gran valor estratégico. Su ética de trabajo, capacidad resolutoria y dominio de las herramientas de programación reflejan la alta calidad de formación que recibe en la Universidad Hispanoamericana.

Sin más por el momento, reiteramos nuestro agradecimiento y quedamos a su entera disposición para cualquier consulta adicional sobre el desempeño del estudiante.

Atentamente,

Wendy Sosa Fernández
Cédula 1-1020-0257
LINK SERVICES
Tel. 7159-9939 /+506 83167371
Correo: wendy.sosa@itlinkg.com

WENDY DIANNA SOSA FERNANDEZ (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-01-1020-0257.
Fecha declarada: 10/03/2026 06:19:06 PM
Esta es una representación gráfica únicamente,
verifique la validez de la firma.

7.2 Manual de usuario



Manual de usuario
Link Services.pdf

Bibliografía

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica.*

6ta. Edición. FIDIAS G. ARIAS ODÓN.

AWS. (s. f.-a). *Front End frente a back-end: diferencia entre el desarrollo de aplicaciones -*

AWS. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>

- AWS. (s. f.-b). *¿Qué es el modelado de datos?* - AWS. Amazon Web Services, Inc.
<https://aws.amazon.com/es/what-is/data-modeling/>
- AWS. (s. f.-c). *¿Qué es el SDLC? - Explicación del ciclo de vida del desarrollo de software* - AWS. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>
- Bases de datos relacionales | Make It Real.* (s. f.). <https://guias.makeitreal.camp/docs/bases-de-datos/bases-de-datos-relacionales>
- Bass, L., Rick [Kazman], & Clements, P. (2012). *Software Architecture in Practice*. En *Software Architecture in Practice* (3.^a ed.). Addison-Wesley Professional.
https://books.google.co.cr/books?id=-II73rBDXCYC&pg=PT42&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false
- BBVA. (2025, 15 septiembre). *Arquitectura de «software» o sistemas: qué es y ejemplos.* *BBVA NOTICIAS.* <https://www.bbva.com/es/innovacion/arquitectura-de-software-o-sistemas-que-es-y-ejemplos/>
- Caf. (2021, 21 octubre). *La Encuesta CAF inicia su etapa de trabajo de campo para su decimotercera edición.* CAF. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/la-encuesta-caf-inicia-su-etapa-de-trabajo-de-campo-para-su-decimotercera-edicion/>
- Celi-Párraga, R. J., Boné-Andrade, M. F., & Olivero, A. P. M. (2023). *Programación Web del Frontend al Backend.* <https://doi.org/10.55813/egaea.1.2022.18>
- Cohn, M. (2004). *User Stories applied: for agile software development.*
<http://ci.nii.ac.jp/ncid/BB01623225>
- Edinson, Y. (2014). *Arquitectura basada en componentes.* ResearchGate.
https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Arquitectura-basada-en-componentes_fig1_261510724
- Figma. (s. f.). *What is UI Design? | Figma.* <https://www.figma.com/resource-library/what-is-ui-design/>

Fowler, M. (2002). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. <https://www.marco-savard.com/PageProfessionnelle/books/PatternsOfEnterpriseApplicationArchitecture/PatternsOfEnterpriseApplicationArchitecture2006Nov13.pdf>

Helencu & Microsoft. (s. f.). *Descripción de la normalización de la base de datos - Microsoft 365 Apps*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/office/troubleshoot/access/database-normalization-description>

Hernandez, D. (2022, 1 julio). *Modelos del ciclo de vida del software*. <https://www.linkedin.com/pulse/modelos-del-ciclo-de-vida-software-daniel-hernandez/>

IBAISCANBIT. (2022, 21 noviembre). *Automatización de procesos administrativos*. <https://ibaiscanbit.com/aplicaciones/automatizacion-de-procesos-administrativos/>

International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9000:2015*. ISO. https://www.iso.org/obp/ui/es/?utm_source#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en

International Organization for Standardization. (2019). *ISO 9241-210:2019*. iso.org. https://www.iso.org/obp/ui/es/?utm_source#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en

Islas, D. S. (2025, 20 mayo). *Qué es un hosting: lo que necesitas saber*. *Blog de Wix*. https://es.wix.com/blog/que-es-un-hosting?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=20707654283^157965726874^search%20-%20dsa&experiment_id=^^678385444558^&gad_source=1&gad_campaignid=20707654283&gbraid=0AAAAADwEfwVVXOhl4iYoKU53yvx7xXp4f&gclid=CjwKCAjwu9fHBhAWEiwAzGRC_wP6hDbfOGvZUpbuI9kZLQSyZ6Xu96HBkd4-rXEXDEKSQ8i_SeEGKxoCw3YQAvD_BwE

Lenovo. (s. f.). *¿Qué es el software y cómo funciona?* | *Lenovo México*. <https://www.lenovo.com/mx/es/glosario/que-es->

[software/?orgRef=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F&srsltid=AfmB0oqQPODubXe_II9VsSCXO3IP6hhdN3MEnKaxJMj96rFq3Uc1-iGp](https://www.google.com/search?q=software/&orgRef=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F&srsltid=AfmB0oqQPODubXe_II9VsSCXO3IP6hhdN3MEnKaxJMj96rFq3Uc1-iGp)

Maestre, M. (2025, 5 febrero). *Plataforma Web, Aplicación Web y Sitio Web: ¿Qué son y cuál necesitas?* Iberpixel. Consultora Tecnológica.

<https://www.iberpixel.com/insights/soluciones-software/plataforma-web-aplicacion-web-pagina-web-y-sitio-web-que-son-y-cual-necesitas/>

Microsoft. (s. f.). *C#: un lenguaje de programación moderno y de código abierto | .NET*.

<https://dotnet.microsoft.com/es-es/languages/csharp>

Oracle. (2020, 24 noviembre). *What Is a Database?* OCI.

<https://www.oracle.com/latam/database/what-is-database/>

Pressman, R. (2015). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico* (7.^a ed.).

<https://profesorezequielruizgarcia.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/01/ingenieria-del-software-un-enfoque-practico-roger-spressman.pdf>

Purita, G. (2024, 11 noviembre). *Experiencia de Usuario: Qué es y por qué es tan importante.* OBS Business School. Recuperado 16 de junio de 2025, de

<https://www.obsbusiness.school/blog/experiencia-de-usuario-que-es-y-por-que-es-tan-importante>

Repsol. (2023, 3 octubre). *¿Qué es la digitalización de empresas?* | Repsol. REPSOL.

<https://www.repsol.com/es/energia-avanzar/innovacion/digitalizacion-de-empresas/index.cshtml>

Salgado Reyes, N., Guamba Gómez, A., & Guerrero Flores, R. (2024). El impacto de la tecnología de la información en la gestión empresarial. *Nexus Research Journal*, 3(2), 17–34. <https://doi.org/10.62943/nrj.v3n2.2024.101>

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M., & Torres, C. P. M. (2014).

Metodología de la investigación.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Roldán Sepúlveda, M., Valencia Cárdenas, M., López Cadavid, D. A., Restrepo Morales, J.

A., & Vanegas López, J. G. (2022). Omnicanalidad como estrategia competitiva: una revisión conceptual y dimensional. *Estudios Gerenciales*, 38(164), 370-384.

<https://doi.org/10.18046/j.estger.2022.164.5006>

Smith, S. & Microsoft. (2024, 11 junio). *Información general de ASP.NET Core MVC.*

Microsoft Learn. [https://learn.microsoft.com/es-](https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-9.0#mvc-pattern)

[es/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-9.0#mvc-pattern](https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-9.0#mvc-pattern)

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering, 9th Edition* (9.^a ed.). PEARSON.

<https://gnindia.dronacharya.info/CSE/6thSem/Downloads/Software-Engineering/Books/Software-Engineering-text-book-6.pdf>

Staff, C. & Coursera. (2023, 29 noviembre). *Diseño UI vs. UX: ¿Cuál es la diferencia?*

Coursera. <https://www.coursera.org/mx/articles/ui-vs-ux-design>

Stracuzzi, S. P., & Pestana, F. M. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa.*

<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf>

Vera Vera, J. B., & Vera Vera, J. R. (2024). The Role of object-oriented Programming in sustainable and Scalable Software Development. *Minerva*, 5(13), 59-68.

<https://doi.org/10.47460/minerva.v5i13.152>