



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE PROCESO
DE LICITACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS UTILIZANDO LA
METODOLOGÍA SWIRL.

NARVAEZ NIETO FRANK WILLIAMS
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE
PROCESO DE LICITACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS UTILIZANDO
LA METODOLOGÍA SWIRL.

NARVAEZ NIETO FRANK WILLIAMS
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE PROCESO DE
LICITACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SWIRL.

NARVAEZ NIETO FRANK WILLIAMS
INGENIERO DE SISTEMAS

CÁRDENAS VILLAVICENCIO OSCAR EFRÉN

MACHALA, 29 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA
2021

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE RPOCESO DE LICITACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SWIRL

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

scielo.sld.cu

Fuente de Internet

<1 %

2

www.risti.xyz

Fuente de Internet

<1 %

3

"Software Engineering and Algorithms",
Springer Science and Business Media LLC,
2021

Publicación

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, NARVAEZ NIETO FRANK WILLIAMS, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE PROCESO DE LICITACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SWIRL., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

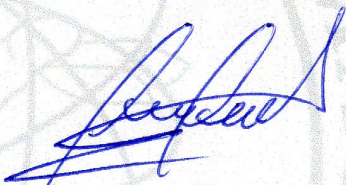
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 29 de septiembre de 2021



NARVAEZ NIETO FRANK WILLIAMS
0705332989

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, por brindarme siempre la fuerza y nunca desampararme en el transcurso de mi vida universitaria.

A mis padres, mis abuelos y enamorada por ser siempre esos pilares fundamentales que me brindan su apoyo en toda meta propuesta, por ser una guía y sabios consejeros en momentos de dudas, y que con esmero y esfuerzo me han capacitado y motivado a culminar mi carrera universitaria.

A todos los docentes de la Escuela de Sistemas por brindar sus conocimientos y sabios consejos de vida para llegar a ser un excelente profesional.

Y culmino dedicando este trabajo a mi tutor por brindarme una guía y asesoría para la elaboración de un excelente trabajo de titulación.

Frank Williams Narvaez Nieto

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme la capacidad, perseverancia y sabiduría para terminar la carrera de Ingeniería de Sistemas con éxitos y buenas calificaciones.

A mis padres y abuelos eternamente agradecidos por ser ese apoyo económico y moral que me motivan a siempre aspirar y lograr más objetivos en el transcurso de mi vida.

Agradezco a mis amigos de la 19ava Promoción, que con mucha unión y trabajo en equipo hemos salido adelante y superado cada semestre de la carrera hasta culminar nuestra vida universitaria con éxito.

Mi total agradecimiento a mi tutor por ser ese apoyo y guía que me encaminaron a culminar el presente trabajo de una manera correcta.

Frank Williams Narvaez Nieto

RESUMEN

Las Licitaciones Públicas son un medio de oportunidad para las Pymes (Pequeñas y Medianas Empresas) y empresas multinacionales para la adjudicación de algún tipo de obra, arrendamiento, servicio o insumo requerido por parte de instituciones públicas o privadas, dentro de este proceso existen requisitos y cláusulas que deben cumplir los interesados. En la búsqueda de una agilización del proceso de proyección de la propuesta de servicio u obra requerida se planteó como solución realizar un sistema web que permita al usuario obtener la información necesaria y aclare las dudas existentes en cada fase de la obra o servicio propuesto.

Al tratarse de un proceso de proyección de información y considerando que pueden existir dudas por parte de los interesados, este sistema se planteó como objetivo ser totalmente entendible y cumplir con todo los requisitos y estándares necesarios para los usuarios y administrador y obtener un ambiente de sistema óptimo para la gestión y orden de información. El proyecto SGPLOP, se lo desarrolló utilizando la metodología SWIRL (Metodología para el diseño y desarrollo de Sistemas Web), siendo elegida por las ventajas entre la comunicación directa con el equipo por parte del usuario en el desarrollo de un proyecto, el sistema web fué desarrollado aplicando el framework de Laravel que es de código abierto con PHP para el backend y Angular como framework para el desarrollo del frontend y finalmente utilizamos PostgreSQL como gestor de base de datos.

El desarrollo de aplicaciones web es un ámbito que en los últimos años ha ido en incremento, la necesidad por parte de empresas por diversos motivos como la gestión ordenada de registros, tiene en la sustitución y evolución por parte de las empresas la implementación de sistemas web y dejar de lado a los tradicionales sistemas de escritorios. El uso de sistemas de gestión y administración se ha convertido en un elemento de carácter estratégico y clave para los gobiernos y grandes empresas que requieren algún tipo de servicio que genere un tipo de competencia entre los solicitantes para la adjudicación de oferta realizada, la creación de este sistema facilitó la administración y gestión de los documentos

que son cargados por parte del administrador o jefe del servicio requerido para los interesados, generando un orden en la información tanto para el interesado en ganar el contrato como para el jefe de obra.

El sistema web posee un formulario de registro de usuario con verificación de cuenta vía correo electrónico, la verificación es necesaria para poder iniciar sesión mediante Loguin, el sistema tiene 2 tipos de usuarios, el usuario normal que puede acceder a todo los componentes del sistema a excepción del panel de administración que solo puede acceder el usuario tipo administrador que tiene acceso total, posee un foro donde los interesados en las obras pueden publicar sus dudas y así el administrador pueda responder sus interrogantes, al momento de realizar la pregunta posee un verificador Captcha conocido como pregunta – respuesta que permite establecer seguridad a nuestro foro, ya que esto previene que solo las preguntas sean realizadas por parte de un usuario humano, esto evita que nuestro sistema sea vulnerable a algún tipo de virus o agentes informáticos maliciosos que buscan hacer colapsar los sistemas cargados en la web.

La sección de Pliegos y Documentos relevantes son los ítems que el administrador va cargando en forma de documentos ya sean PDF o Word, con la finalidad de que los usuarios interesados vean la información completa de la obra o servicio ofertado, el panel de administración tiene las secciones de administrar y gestionar obras, usuarios e ítems de pliegos y documentos relevantes, la sección de cronograma se establece fechas en cuanto a algunos puntos de las fases de procesos de la gestión de adjudicación de la obra.

El prototipo desarrollado se evaluó mediante los estándares de calidad ISO/IEC9126 que trata de eficiencia, funcionalidad, compatibilidad de los sistemas.

Palabras Claves: Sistema Web, Licitación Pública, Laravel, SWIRL, Captcha.

ABSTRACT

Public Bids are a means of opportunity for SMEs (Small and Medium Enterprises) and multinational companies for the award of some type of work, lease, service or input required by public or private institutions, within this process there are requirements and clauses to be met by interested parties. In the search for a streamlining of the projection process of the service proposal or work required, the solution proposed was to create a web system that allows the user to obtain the necessary information and clarify the existing doubts in each phase of the proposed work or service.

Since this is a process of information projection and considering that there may be doubts on the part of the interested parties, the objective of this system was to be totally understandable and comply with all the requirements and standards necessary for users and administrators and to obtain an optimal system environment for the management and order of information. The SGPLOP project was developed using the SWIRL methodology (Methodology for the design and development of Web Systems), being chosen for the advantages between direct communication with the team by the user in the development of a project, the web system was developed using the Laravel framework which is open source with PHP for the backend and Angular as a framework for the frontend development and finally we used PostgreSQL as database manager.

The development of web applications is an area that in recent years has been increasing, the need by companies for various reasons such as the orderly management of records, has in the replacement and evolution by companies the implementation of web systems and leave aside the traditional desktop systems. The use of management and administration systems has become a strategic and key element for governments and large companies that require some type of service that generates a type of competition among applicants for the award of offer made, the creation of this system facilitated the administration and management of documents that are loaded by the administrator or head of the

service required for stakeholders, generating an order in the information for both the person interested in winning the contract as for the head of work.

The web system has a user registration form with account verification via email, verification is required to log in through Loguin, the system has 2 types of users, the normal user who can access all components of the system except the administration panel that can only access the administrator type user who has full access, It has a forum where those interested in the works can publish their doubts and thus the administrator can answer their questions, at the time of making the question has a Captcha verifier known as question - answer that allows to establish security to our forum, since this prevents that only the questions are made by a human user, this avoids that our system is vulnerable to some type of virus or malicious computer agents that seek to collapse the systems loaded on the web.

The section of the relevant documents are the items that the administrator is uploading in the form of documents either PDF or Word, in order that interested users see the complete information of the work or service offered, the administration panel has the sections to administer and manage works, users and items of relevant documents, the section of the schedule sets dates for some points of the process phases of the management of the award of the work.

The developed prototype was evaluated using ISO/IEC9126 quality standards, which deals with efficiency, functionality and compatibility of the systems.

Keywords: Web System, Public Bidding, Laravel, SWIRL, Captcha.

INTRODUCCION

En la actualidad la evolución desmedida de la tecnología, conlleva a la optimización de recursos en procesos administrativos que antes se desarrollaban mediante la utilización netamente del recurso humano, posteriormente la utilización de sistemas de escritorios que si bien era un avance significativo de igual forma representaba muchas incomodidades para usuarios externos debido a no ser accesibles, con la aparición del internet se dio la evolución en muchas tecnologías entre ella la web, que mediante sistema alojados en servidores se puede acceder desde cualquier punto del mundo, facilitando de gran manera la usabilidad de sistemas por parte de usuarios. Las aplicaciones web están acaparando en el mercado de productos de software, esto se debe a las ventajas que ofrece y al uso de internet como medio para la realización de cualquier tipo de operación.[1] Al ser accesibles y al estar al alcance de todos mediante la utilización de dispositivos ya sea móviles o laptops se los considera en la actualidad una alternativa viable para las empresas de tener como medio de presentación, ofertar servicios, o realizar transacciones a estos denominados sistemas web.

En este ámbito de sistemas web, el componente de telecomunicaciones es clave para que los usuarios alojados en la web tengan acceso a los diferentes sistemas o servicios que brinda el estado. En los últimos años Ecuador ha mostrados avances significativos, este resultado de medición se puede observar en los estudios realizados por Naciones Unidas en el E-GOVERNMENT SURVEY del 2018, este estudio establece a Ecuador con un índice de 0.37, el doble que en el año 2010.[2] Nuestro país como tal posee un sistema web que es usado para la correspondencia interinstitucional de documentos digitales y físicos es el sistema Quipux, que se implementó desde el año 2009 hasta la actualidad, todo esto hace parte del plan llamado Gobierno Electrónico que se dio inicio en el año 2007, llevando a cabo la implementación de una gama de sistemas web para la utilización de la comunidad, gestión y administración de documentación de instituciones gubernamentales, citando algunos ejemplos como: sistemas de licitaciones públicas, sistemas de servicios básicos, etc. [3]

El presente trabajo se enfoca fundamentalmente en resolver y automatizar los procesos que intervienen en la gestión de licitación de obra, mediante el diseño y la implementación de un sistema aplicando la metodología SWIRL.

SGPLOP, es un innovador sistema, con estándares de seguridad muy eficiente para la realización de gestiones en procesos de adjudicación de servicios u obras requeridas por la empresa solicitante hacia los interesados, brinda un ambiente ordenado, sofisticado y entendible para los usuarios, será desarrollado utilizando el framework de Laravel con el lenguaje PHP para el backend, y Angular para el frontend, adicionalmente los estándares HTML, CSS, JavaScript para las interfaces, una combinación de tecnología adecuada para el desarrollo de este tipo de sistemas web.

El documento del proyecto se encuentra estructurado de la siguiente forma:

Capítulo 1: Diagnóstico de Necesidades y Requerimientos, se establece el ámbito de aplicación donde se describe el trabajo a realizar, justificación y establecimientos de requerimientos que intervienen en la investigación del proyecto.

Capítulo 2: Desarrollo de Prototipo, se debe crear y establecer el prototipo tecnológico para su respectivo diseño y ejecución, además de la fundamentación teórica donde constará toda la información para la creación del prototipo.

Capítulo 3: Evaluación de Prototipo, se procede a la verificación y pruebas del funcionamiento del prototipo desarrollado, mediante el plan de evaluación y los resultados obtenidos en estos procesos, determinando las conclusiones y recomendaciones a hacer para la mejora del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	5
INTRODUCCION	7
1. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS. ...	15
1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERES.	15
1.2. ESTABLECIMIENTOS DE REQUISITOS.	16
1.3. JUSTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS A SATISFACER.	17
2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DE PROTOTIPO.....	19
2.1. DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO TECNOLÓGICO.....	19
2.1.1. Arquitectura De Software.....	19
2.1.2. Arquitectura de Angular	19
2.1.3. Arquitectura de Laravel.....	20
2.1.4. Vista	21
2.1.5. Controlador.....	21
2.1.6. Arquitectura Cliente-Servidor.....	22
2.1.7. Definición del Sistema	24
2.2. Fundamentación Teórica del Prototipo.....	33
2.2.1. Metodología.....	33
2.2.2. SWIRL: Metodología para desarrollo de aplicaciones web	35
2.2.3. Sistema Web	40
2.3. Objetivos del Prototipo	44
2.3.1. Objetivo General.....	44
2.3.2. Objetivos Específicos	44
2.4. Diseño del Prototipo.....	44
2.4.1. Fase de Planificación.....	44
2.4.2. Fase de Modelado	50
2.5. Ejecución y Ensamblaje de Prototipo	88
2.5.3. Páginas administrativas	91

3. CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	101
3.1. PLAN DE EVALUACIÓN.....	101
3.1.1. Evaluación de Calidad	101
3.1.2. Evaluación con Herramientas SEO.....	102
3.2. Resultados de la Evaluación	102
3.2.1. Evaluación de Calidad	102
3.2.2. Evaluación mediante herramientas SEO	105
3.3. CONCLUSIONES	109
3.4. RECOMENDACIONES	110
BIBLIOGRAFÍA.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes de Petición vía Protocolo HTTP	23
Tabla 2: Beneficios Tangibles e Intangibles del Sistema	25
Tabla 3: Usuario de Sistema: Administrador	25
Tabla 4: Usuario de Sistema: Final	26
Tabla 5: Funcionalidades del Sistema.....	27
Tabla 6: Limitaciones del Sistema.....	28
Tabla 7: Estimación de Costo	29
Tabla 8: Factibilidad Operativa de Sistema	29
Tabla 9: Factibilidad Técnica del Sistema	30
Tabla 10: Factibilidad Económica del Sistema	30
Tabla 11: Matriz de Stakeholders.....	31
Tabla 12: Requerimientos Funcionales del Sistema.....	31
Tabla 13: Actividades de Fase de Análisis	38
Tabla 14: Historia de usuario #1 - RF-01.....	45
Tabla 15: Historia de usuario #2 - RF-02.....	45
Tabla 16: Historia de usuario #3 - RF-03.....	46
Tabla 17: Historia de usuario #4 - RF-04.....	46
Tabla 18: Historia de usuario #5 - RF-05.....	47
Tabla 19: Historia de usuario #6 - RF-06.....	47
Tabla 20: Historia de usuario #7 - RF-07.....	48
Tabla 21: Historia de usuario 8 - RF-08.....	48
Tabla 22: Historia de usuario #9 - RF-09.....	49
Tabla 23: Cronograma - Iteración #1	49
Tabla 24: Cronograma - Iteración #2.....	50
Tabla 25: Escala de Likert en Evaluación de Calidad.....	101
Tabla 26: Evaluación de Calidad Interna - Externa	102
Tabla 27: Análisis de Riesgo #1	111
Tabla 28: Análisis de Riesgo #2	111
Tabla 29: Análisis de Riesgo #3.....	112
Tabla 30: Desglose Requisito Funcional #1	112
Tabla 31: Desglose Requisito Funcional #2	113
Tabla 32: Desglose Requisito Funcional #3	113
Tabla 33: Desglose Requisito Funcional #4	113
Tabla 34: Desglose Requisito Funcional #5	114
Tabla 35: Desglose Requisito Funcional #6	114
Tabla 36: Desglose Requisito Funcional #7	115
Tabla 37: Desglose Requisito Funcional #8	115
Tabla 38: Desglose Requisito Funcional #9	116
Tabla 39: Control de Cambios del Sistema	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura de Angular.....	19
Figura 2: Patrón MVC del Prototipo.....	20
Figura 3: Arquitectura del Prototipo.....	23
Figura 4: Estimación de Costo - COCOMO II.....	28
Figura 5: Fundamentación Teórica del Proyecto.....	33
Figura 6: Modelo SWIRL.....	36
Figura 7: Ciclo de Vida de SWIRL.....	37
Figura 8: Modelo Entidad-Relación del Sistema.....	51
Figura 9: Modelo Relacional del sistema.....	52
Figura 10: Enlaces Navegacionales Generales del Sistema.....	53
Figura 11: Enlaces Navegacionales de Usuario Administrador.....	54
Figura 12: Enlaces Navegacionales de Usuario Final.....	55
Figura 13: Prototipo - Página Inicial Usuario Final.....	57
Figura 14: Prototipo - Pagina Inicio Administrador.....	57
Figura 15: Prototipo Registro Usuario.....	58
Figura 16: Prototipo Menú de Obras.....	59
Figura 17: Prototipo Formulario Nueva Obra.....	60
Figura 18: Prototipo Formulario Obra/Construcción.....	60
Figura 19: Prototipo Formulario Obra/Fiscalización.....	61
Figura 20: Prototipo Formulario Sección Cronograma.....	62
Figura 21: Prototipo Formulario Gestión Usuario.....	63
Figura 22: Prototipo Formulario de Gestión de ítem de Construcción.....	64
Figura 23: Prototipo Formulario Gestión Ítem de Construcción.....	65
Figura 24: Prototipo Formulario Gestión ítem Fiscalización.....	66
Figura 25: Prototipo de Formulario Nuevo Ítem Fiscalización.....	66
Figura 26: Prototipo Formulario Gestión de Foro.....	67
Figura 27: Prototipo Formulario Perfil Usuario.....	68
Figura 28: Prototipo Formulario Loguin.....	69
Figura 29: Formulario de Recuperación de Contraseña.....	70
Figura 30: Prototipo Interfaz de Sección Construcción.....	71
Figura 31: Prototipo Interfaz Sección Fiscalización.....	72
Figura 32: Prototipo Interfaz de Gestión de Documentación/Admin.....	73
Figura 33: Prototipo Interfaz de Gestión de Documentación/Usuario.....	74
Figura 34: Diagrama de caso de uso general.....	75
Figura 35: Diagrama de Caso de Uso Gestión de Obra.....	76
Figura 36: Diagrama Caso de uso Gestión de Usuario.....	76
Figura 37: Diagrama Caso de Uso Gestión de Foro.....	77
Figura 38: Diagrama Caso de Uso Gestión de Construcción.....	78
Figura 39: Diagrama Caso de Uso Gestión de Fiscalización.....	78
Figura 40: Diagrama Caso de Uso Gestión de Ofertas.....	79
Figura 41: Diagrama Caso de Uso Gestión de Documentos.....	80

Figura 42: Diagrama Caso de Uso Módulo Autenticación	80
Figura 43: Diagrama de Actividades - Registro de Usuario	81
Figura 44: Diagrama de Actividades - Validación de Cuenta	81
Figura 45: Diagrama de Actividades - Creación de Obra	82
Figura 46: Diagrama de Actividades - Crear Cronograma	82
Figura 47: Diagrama de Actividades - Crear Pregunta Foro	83
Figura 48: Diagrama de Actividades - Crear Respuesta Foro	83
Figura 49: Diagrama de Secuencia - Registro de Usuario.....	84
Figura 50: Diagrama de Secuencia - Recuperación de Contraseña	84
Figura 51: Diagrama de Secuencia - Crear Obra	85
Figura 52: Diagrama de Secuencia - Crear Ítem Construcción.....	85
Figura 53: Diagrama de Secuencia - Crear Cronograma	86
Figura 54: Diagrama de Secuencia: Ítem de Fiscalización	86
Figura 55: Diagrama de Secuencia - Crear Pregunta.....	87
Figura 56: Diagrama de Secuencia - Crear Respuesta	87
Figura 57: Implementación - Página Inicial de la Aplicación	88
Figura 58: Implementación - Inicio de Sesión.....	88
Figura 59: Implementación - Registro de Usuario	89
Figura 60: Implementación - Correo de Implementación de Cuenta.....	89
Figura 61: Implementación - Restablecer Contraseña.....	90
Figura 62: Implementación - Correo de Recuperación de Cuenta	90
Figura 63: Implementación de Gestión de Usuarios	92
Figura 64: Implementación - Creación de Usuario	93
Figura 65: Implementación- Panel de Obras	93
Figura 66: Implementación - Creación de Obras - Imágenes	94
Figura 67: Implementación de Carga de Documentos en Ítems Construcción	94
Figura 68: Implementación de Carga de Documentos en Ítems Fiscalización	95
Figura 69: Implementación - Control de Fases.....	95
Figura 70: Implementación - Panel de Ítem de Construcción	96
Figura 71: Implementación - Creación de nuevo Ítem de Construcción.....	96
Figura 72: Implementación - Panel de Ítem de Fiscalización.....	97
Figura 73: Implementación - Creación de nuevo Ítem de Fiscalización	97
Figura 74: Implementación - Creación de Sección de Foro	98
Figura 75: Implementación - Creación de Sección de Oferta	98
Figura 76: Implementación - Creación de Sección de Documentos	99
Figura 77: Implementación - Creación de Sección de Perfil de Admin	99
Figura 78: Implementación - Creación de Interfaz Principal del Sistema	100
Figura 79: Implementación - Creación de Interfaz Sección Construcción.....	100
Figura 80: Prueba del Sistema con herramienta GTmetrix Grade	105
Figura 81: Prueba del Sistema con herramienta Functional Accessibility Evaluator	106
Figura 82: Prueba del Sistema con herramienta Website Grader	107
Figura 83: Prueba del Sistema con herramienta SEO Site Checkup	107

Figura 84: Prueba del Sistema con la herramienta Google PageSpeed Insights	108
Figura 85: EDT del Sistema por Módulos.....	116
Figura 86: Cronograma de Actividades	118

1. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.

1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERES.

El desarrollo de Sistemas consiste en el desarrollo e implementación de una estructura que se basa en un ciclo de vida de procesos con la finalidad de obtener sistemas de calidad[4]. Cada vez más países buscan la manera de automatizar sus procesos y mediante sistemas que fomentan el desarrollo y evolución constante de la tecnología, hacen que las empresas y gobiernos evolucionen en el proceso de gestión y administración de información, viendo esto como una opción a la innovación total para la administración de procesos, la información es considerado uno de los activos más valorados por empresas y gobiernos, su orden y gestión de una manera segura, adecuada es lo que se busca en la actualidad por medio de la tecnología, el uso de sistemas y aplicaciones web tienen un papel fundamental en este tema, debido a que facilita de una manera muy considerable cualquier proceso transaccional que conlleve información de por medio.

Los Gobiernos como tal manejan un sin número de procesos que gestionan información, por mencionar la contratación pública en los últimos años se lo considera uno de los principales instrumentos de desarrollo y fomento de la economía nacional, para ello es necesario la implementación de sistemas de contratación pública donde se establezca los procesos de planificación, presupuestos, ejecución y control de contrataciones que se efectúen por parte del gobierno. En el año 2008 se promulgó también la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCOP) donde se establece artículos y estatutos a considerar para la participación de interesados en procesos de adjudicación todo esto regulado por un ente que es el Servicio Nacional de Obras Públicas (SERCOP) [5].

La implementación de un sistema web disponible para todos los usuarios que permita gestionar y controlar la información que se proyecta hacia los interesados se ha planteado como solución idónea para este problema, se considera puntos importantes como la realización de un foro para que los interesados tengan un

apartado para efectuar sus interrogantes en cuanto al proceso de la obra o servicio ofertado, este sistema alojado en la web tiene diferentes herramientas de desarrollo ágiles y potentes, utilizando la metodología de desarrollo SWIRL, con esto se pretende agilizar procesos de gestión de información para proyectar a los interesados.

1.2. ESTABLECIMIENTOS DE REQUISITOS.

El desarrollo de SGPLOP, se llevó a cabo obteniendo información mediante ingeniería de requisitos, lo cual conlleva a un proceso de gestión, análisis, especificación y validación de requisitos, mediante métodos que establecen la necesidad entre el proyecto de software que resolverá el problema y la informatización de procesos [6], [7].

En base a esto se logró tener contacto con la entidad de Mancomunidad La Esperanza y personal del Departamento de Sistema de la Municipalidad de Machala, a fines de lograr la obtención de los requisitos a considerar para la elaboración del sistema de gestión de licitación de obras públicas, esto gracias a la experiencia y conocimiento con los que cuentan los interesados.

Entre los requisitos y funcionalidades dados por los expertos en el tema se encuentran los siguientes:

- Gestión de usuarios interesados en los procesos que se ofertan en el sistema.
- Foro.
- Panel de Administración para el manejo del sistema por parte del Administrador.
- Gestión de Obras a ofertar para los interesados.
- Gestión de Ítems de Fase de Construcción de Obras.
- Gestión de Ítems de Fase de Fiscalización de Obras.
- Gestión de Cronograma para Obras.
- Gestión de Documentos por Obras.
- Gestión de Ofertas de Obras.

En lo correspondiente al módulo de gestión de usuarios se debe mencionar que contará con verificación de cuenta mitigando el riesgo de ingreso a terceros con cuentas que no sean de su propiedad.

Como requisitos y funcionalidades complementarias en la sección de Pliegos y Documentos Relevantes sólo se podrá ver si el usuario está correctamente logueado, caso contrario no observará los documentos cargados por el administrador.

El foro contendrá un verificador CATCHA con el objetivo de hacer seguro el sistema y evitar cualquier situación en contra de su eficiencia.

La metodología SWIRL es importante en el proceso de la obtención de requisitos, debido a fomentar la recolección de información utilizando métodos de comunicación, ya sea entrevista, encuestas o algún otro tipo de técnica de recolección de información.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS A SATISFACER.

El objetivo principal de la presente propuesta tecnológica es realizar un sistema web para la gestión de procesos de licitación de obras públicas que cumpla con funciones que aporten a la optimización y automatización de procesos que se realizan de una manera eficiente y adecuada, esto a su vez complementando con ciertos componentes que hacen de este sistema novedoso, como la implementación de foro de preguntas y respuestas en cada proceso ofertado ya sea en construcción o fiscalización, en la antigüedad este tipo de procedimiento se lo realizaba de manera manual, esto potenció a que se realicen sistemas que ayuden a una mejor gestión y manejo de información. La gestión de la información conocida por el proceso de evaluar, organizar, presentar y generar información en un determinado argumento, de forma significativa, exacta, útil y que esté disponible en todo momento para los usuarios, constituye uno de los desafíos más difíciles para toda empresa y o gobiernos que requieren de una solución óptima ante cualquier problemática que presente procesos donde intervenga el uso de información.

El presente sistema está basado es una arquitectura cliente-servidor, esto permite y da privilegio a que los usuarios tengan la disponibilidad del sistema en todo momento y en cualquier dispositivo con la finalidad de consumir las funciones y servicios que brinda el sistema. La accesibilidad que brindan los servicios web es una gran ventaja para los usuarios, esto facilita para el análisis, visualización y disponibilidad de la información y tengan acceso desde cualquier parte del mundo utilizando simplemente dispositivos con acceso a internet, además la implementación de la mencionada arquitectura mejora en términos de seguridad debido a que dispone de un mecanismo central de autenticación esto mitiga las posibilidades de acceso indebido al sistema

Mediante la ingeniería de requisitos se pudo establecer y conocer los parámetros indispensables que debe contener el sistema como: la creación de usuarios, pero con un usuario administrador ya previamente definido que va a llevar el control y acceso general a toda la información que se maneja en el sistema, la creación de un foro para los usuario con el objetivo de que establezcan en el sus dudas y estas sean contestadas por el administrador del sistema, esto permite que el sistema sea de un fácil control para el administrador y de un entendimiento total para los usuarios, la implementación de la sección de gestión de documentos que aporta en la interacción entre el usuario final y el usuario administrador, en forma que el administrador proyecta los estados de la obra para la visualización del usuario final, ante la necesidad expuesta de implementar un sistema de gestión de licitación de obras públicas, que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos por los interesados, se requiere la correcta planificación, desarrollo, ejecución y pruebas del presente proyecto.

2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DE PROTOTIPO.

2.1. DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO TECNOLÓGICO.

En esta sección se detalla la arquitectura a considerar para la implementación del sistema, los interesados y requerimientos para la fase de modelado del sistema.

2.1.1. Arquitectura De Software.

La arquitectura de software ejemplifica la manera que fluye la información entre los componentes que posee el sistema, la conexión que tienen entre ellos y la manera en que procesa la información, además de esto permite posibles mejoras que se pueden aplicar en los componentes sin que afecte el funcionamiento.[8][9]

2.1.2. Arquitectura de Angular

Angular se lo considera como un framework para la elaboración de aplicaciones utilizando HTML y JavaScript. A continuación se detalla la arquitectura de Angular.

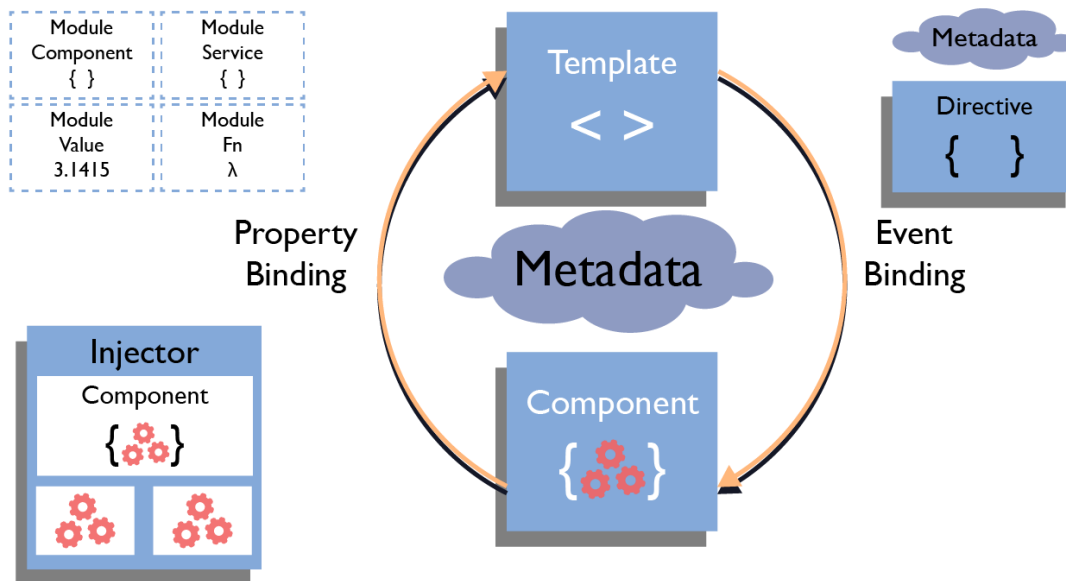


Figura 1: Arquitectura de Angular
Fuente: [10]

2.1.3. Arquitectura de Laravel

Laravel en la actualidad se ha convertido en uno de los frameworks PHP de más rápido crecimiento. Dada a su sintaxis expresiva y excelente documentación cargada en la web facilita exponencialmente el proceso para implementar una aplicación web.[11] La arquitectura de Laravel se basa en uno de los patrones de diseños más conocidos para desarrollo web, de nombre Modelo Vista-Controlador (MVC), la finalidad de este patrón es separar la lógica de un proyecto en 3 capas.[12]

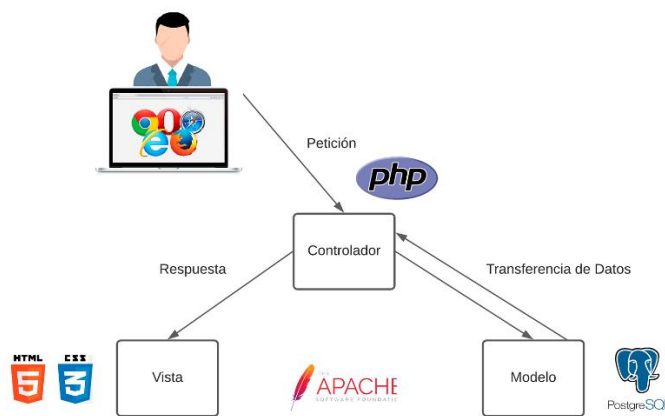


Figura 2: Patrón MVC del Prototipo
Fuente: Elaboración del Autor

En la composición de la sección del servidor intervienen el servidor web y el servidor de base de datos, estos a su vez constituyen el patrón MVC (Modelo Vista Controlador), que se caracteriza por la división del software en tres capas que son Modelo, Vista y Controlador, cada una cumplen diferentes funciones, además [13] argumenta que el patrón MVC, facilita una independencia de las capas, es decir la separación de las vistas, los controladores y los modelos, esto da facilidad que cuando exista la necesidad de hacer correcciones se lo haga en un solo lugar. La capa de controlador es la encargada del flujo entre la capa de modelo y la capa de vistas es la encargada de realizar y procesar cualquier función dada por intermedio de la interfaz de usuario,[14] la capa de Vista es la encargada de proveer las diferentes interfaces a los usuarios (IU), modelada según los requerimientos y funcionalidades dadas por el usuario.

2.1.3.1. Modelo

La capa de modelo es la que contiene la lógica de negocio, se encarga del proceso de registros de la base de datos, realizando las operaciones llamadas CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar), operaciones básicas que se pueden implementar para la manipulación de datos, para este proyecto el lenguaje utilizado para las clases es PHP, estas son usadas mediante los controladores con la finalidad de manipular y obtener los datos.

2.1.4. Vista

Esta capa contiene todos los recursos que se proyecta al usuario para su interacción con el sistema, estos recursos recogen las acciones y la información que el usuario ejecuta.[15]

Las tecnologías que se emplean en esta capa es JavaScript, HTML y CSS, empleando el framework de Angular, la capa de vista para comunicarse con el servidor lo hace mediante peticiones estas pueden ser de método tipo:

- **GET:** Mediante este método de petición se solicita algún recurso en específico y debe dar como resultado el retorno de datos.
- **POST:** Se utiliza como medio para envío de datos o conjunto de datos, realizando cambios en el servidor.
- **PUT:** En la mayoría de casos se lo implementa para el reemplazo de algún recurso en el servidor.
- **DELETE:** Elimina datos o conjunto de datos en el servidor.

2.1.5. Controlador

La capa de controlador es la encargada efectuar las llamadas al modelo para obtener los datos y proyectarlos al usuario mediante la vista, gestionando de esta forma el flujo del trabajo y las funcionalidades del proyecto.[16]

2.1.6. Arquitectura Cliente-Servidor.

La arquitectura cliente-servidor permite que múltiples usuarios aprovechen los servicios que ofrece un servidor independientemente de la ubicación, esto se da a través del uso de algún dispositivo [17], este tipo de arquitectura como su título lo nombra tiene dos actores fundamentales que son:

2.1.6.1. Cliente

Es un ejecutable que participa en el establecimiento de las conexiones con el servidor, este envía una solicitud al servidor y debe recibir una respuesta, el tiempo de vida de finito, debido a que enviada su solicitud termina su trabajo.

2.1.6.2. Servidor

Ofrece un servicio que se obtiene en una red, este acepta la solicitud elaborada por el cliente a través de la red, realiza su servicio y devuelve la respuesta al solicitante, se puede ejecutar normalmente en cualquier sistema donde esté presente el protocolo TCP/IP, la función del servidor se ejecuta antes de comenzar la interacción con el cliente[18].

2.1.6.2.1. Servidor Web

Argumenta [19] que mediante el servidor web se da el intercambio de solicitudes entre el navegador y el sistema, las peticiones enviadas por parte del cliente son de tipo HTTP, y el servidor devuelve sus respectivas respuestas que pueden ser de tipo (GET, POST, PUT, etc), de la misma manera, [20] corrobora esta información al citar que un servidor web es un programa que está elaborado para cumplir con la función de recibir peticiones por parte de al menos un cliente, por lo general empleando el protocolo HTTP, una petición de tipo HTTP tiene 3 componentes que se los detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1: Componentes de Petición vía Protocolo HTTP

Línea de Solicitud	Procesa la dirección URL por medio del método de petición y la versión del protocolo HTTP para el intercambio de la información.
Encabezado	Líneas con información adicional.
Cuerpo	Líneas con datos que se transmiten hacia el servidor.

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.2.2.2. Servidor de Base de Datos

El Servidor de Base de Datos también conocido como (SGBD), tiene como función principal procesar las solicitudes de acceso que se emite desde un sistema central hacia la base de datos, como manipulación de los datos y consultas que se realizan a una base de datos que está organizada en ficheros, como una de las funciones principales del servidor de base de datos es ocultar al usuario los detalles a nivel de hardware, dado esto se crea la independencia de datos. Por lo general las manipulaciones que se dan en una base de datos se realiza utilizando un lenguaje de alto nivel como SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado), declarativo para base de datos relacionales.[21]

A continuación se detalla la arquitectura cliente-servidor en la figura 1.

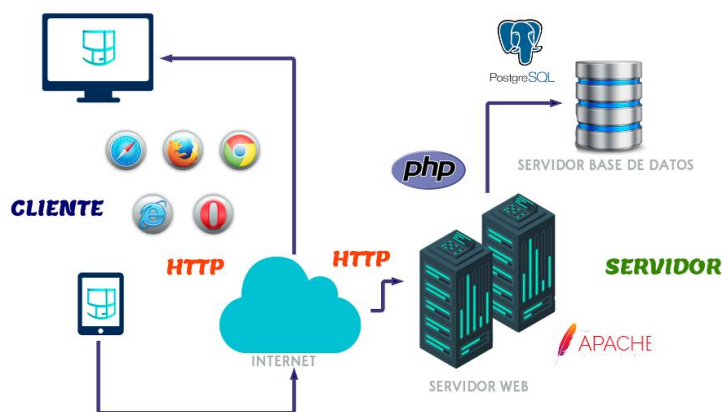


Figura 3: Arquitectura del Prototipo

Fuente: Elaboración del Autor

Los actores que intervienen en esta arquitectura, el cliente se encarga de acceder al sistema alojado en la web por medio de un navegador utilizando como medio a un dispositivo móvil o puede ser un computador, la vía de enlace al sistema se da gracias al protocolo HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

2.1.7. Definición del Sistema

Dada la arquitectura en la que se va a basar el sistema, es de suma importancia establecer los requerimientos funcionales y no funcionales, con la finalidad de resolver la problemática.

2.1.7.1. Reconocimiento General del Sistema

La Licitación Pública dentro de organizaciones gubernamentales es de suma importancia debido a que es ahí donde se establecen lineamientos y se proyecta a usuarios en general sobre servicios ofertados, se considera que un sistema de estos es de gran aporte para las instituciones públicas debido a que provee mecanismos para obtener y brindar información de una manera ordenada, evitando pérdidas de información y confusión en usuarios interesados, añadiendo esto brinda un ambiente seguro tanto para el usuario tipo administrador y el usuario final.

2.1.7.2. Estudio de Factibilidad

Con el fin de establecer los objetivos y hacerlos cumplir, definir alcances y funcionalidades del sistema se realiza el estudio de factibilidad.

2.1.7.2.1. Beneficios Esperados

El desarrollo del sistema SGPLOP contempla como objetivo dar solución a la problemática en cuanto a la gestión de procesos que intervienen en las licitaciones de obras públicas. A continuación se detallan mediante una tabla beneficios tangibles e intangibles esperados.

Tabla 2: Beneficios Tangibles e Intangibles del Sistema

Beneficios Tangibles	Beneficios Intangibles
<ul style="list-style-type: none"> • Automatización en procesos de gestión de obras, usuarios, ítems de secciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad del sistema aplicando verificación de cuenta. • Acceso rápido a las obras o servicios ofertados.

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.2.2. Usuarios del Sistema

El sistema SGPLOP cuenta con 2 tipos de usuarios: Administrador y Finales.

Usuario Administrador: Este rol se asigna a las personas que son encargadas de la Gestión de Obras, posee acceso a todas las funcionalidades.

Tabla 3: Usuario de Sistema: Administrador

Usuario	Administrador
Nivel	Primer Nivel
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al Sistema. - Gestionar Obras. - Gestionar usuarios. - Gestionar Ítems de Documentos y Pliegos. - Gestionar Foro. - Gestionar Ofertas. - Modificación de Estado de Documentos.
Contenido de Interacción	Acceso a todas las secciones del sistema.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento sobre uso de aplicaciones web. - Conocimiento de Gestión de Obras. - Conocimiento de Documentos y Pliegos Relevantes.

Fuente: Elaboración del Autor

Usuario Final: Este rol se asigna a las personas que manejarán el sistema, tendrá acceso a las funciones de registro al sistema, foro, y visualización de obras postuladas.

Tabla 4: Usuario de Sistema: Final

Usuario	Final
Nivel	Segundo Nivel
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Registro al Sistema. - Ingreso al Sistema. - Preguntar en Foro. - Visualizar Pliegos y Documentos relevantes. - Realizar Oferta. - Carga de Documentos.
Contenido de Interacción	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a sección de registro. - Acceso a Loguin. - Acceso a Sección para administrar su perfil. - Acceso a Visualizar Obras. - Acceso a Visualizar Documentos y Pliegos relevantes.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento sobre uso de aplicaciones web. - Conocimiento de Gestión de Obras. - Conocimiento de Documentos y Pliegos Relevantes.

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.2.3. Objetivos del Proyecto

Objetivo General del Proyecto

Automatizar el proceso de gestión de licitación de obras públicas mediante la implementación de un sistema web que resuelva la problemática actual.

Objetivos Específicos del Proyecto

- Obtener información de los requerimientos del sistema, usando como medio entrevistas a los interesados.

- Diseño e implementación de modelos acorde a los requerimientos colectados.
- Codificar las funcionalidades que va a tener el sistema.
- Pruebas y Evaluación del producto terminado.

2.1.7.2.4. Alcance del Proyecto

En base al análisis y los requerimientos proporcionados por los interesados se puede inferir en cuanto a las funcionalidades y limitaciones del prototipo, para detallar las mismas se asume que las gestiones de cada módulo en su mayoría son listados, creación, edición, eliminación de registros, se presenta en la siguiente tabla las funcionalidades del sistema.

Tabla 5: Funcionalidades del Sistema

Funcionalidades del Sistema
Gestión de Obras.
Gestión de Usuarios.
Gestión de Ítems de Documentos Relevantes y Pliegos.
Gestión de Foro.
Gestión de Documentos.
Gestión de Ofertas.
Sistema de autenticación, confirmación y recuperación de cuenta a través de correo electrónico.
Verificación de recaptcha para el foro.
Control de Obras mediante Cronograma.

Fuente: Elaboración del Autor

Dadas las funcionalidades que va a tener el sistema expuestas en la tabla anterior, se presentan algunas limitaciones que posee el sistema, estas limitaciones se las establece en base a los requerimientos establecidos por los interesados.

Tabla 6: Limitaciones del Sistema

Limitaciones del Sistema
No genera reportes.
No se permite la creación de nuevos administradores.
Los usuarios no pueden observar su historial en cuanto al uso del foro.

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.2.5. Costo de Inversión

La propuesta tecnológica no asume ningún tipo de valor inicial para su desarrollo, sin embargo se presenta un valor estimado en base a los módulos con los que contara el sistema, este análisis de costo se lo realiza utilizando la herramienta COCOMO II en el cual se estima un determinado costo en base a las líneas de código que posee el sistema.

Figura 4: Estimación de Costo - COCOMO II

The screenshot shows the USC-COCOMO II.2000.4 software interface. The Project Name is 'sgplop' and the Scale Factor is 17.47. The Development Model is 'Post Architecture'. The main table lists modules with their sizes, labor rates, and estimated costs. A summary table at the bottom provides estimated effort, schedule, and cost for three scenarios: Optimistic, Most Likely, and Pessimistic.

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NCM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Obras	S:2500	400.00	1.00	Object-Orient	8.3	8.3	300.5	3327.92	1.3	1.0	0.0
	Usuarios	S:250	400.00	1.00	Object-Orient	0.8	0.8	300.5	332.79	1.3	0.1	0.0
	DocumentosPlie	S:670	0.00	1.00	Object-Orient	2.2	2.2	300.5	0.00	0.0	0.3	0.0
	Foro	S:900	0.00	1.00	Object-Orient	3.0	3.0	300.5	0.00	0.0	0.4	0.0

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Total Lines of Code:	4320							
Hours/PM:	152.00							
Optimistic	11.5	7.9	375.6	2928.57	0.7	1.5		
Most Likely	14.4	8.5	300.5	3660.71	0.8	1.7	0.0	
Pessimistic	18.0	9.1	240.4	4575.89	1.1	2.0		

Fuente: Elaboración del Autor

Con un total estimado de 4320 líneas de código, la estimación de costo utilizando el sistema COCOMO II, nos arroja como resultado tres valores distintos de costos que puede tener el proyecto.

Tabla 7: Estimación de Costo

Estimación Optimista	\$2928.57
Estimación Probable	\$3660.71
Estimación Pesimista	\$4575.89

Fuente: Elaboración del Autor

El costo del sistema se lo estima en \$2000 como base pero este costo es variable y está sujeto a cambios que desee realizar la parte interesada.

2.1.7.3. Análisis de Factibilidad

La realización de estudio de factibilidad, da una pauta para establecer si la implementación del proyecto es factible o no tomando como referencia equipos tecnológicos e inversión.

2.1.7.3.1. Factibilidad Operativa

Proyecta resultados en base a un análisis de recursos que son utilizados para producir en el proceso de elaboración del proyecto.

Tabla 8: Factibilidad Operativa de Sistema

No	Actividad	Priorización
1	Capacitación para el usuario administrador para manejo óptimo de sistema.	Media
2	El sistema necesita de un servidor para operar de manera global a través de internet.	Alta
3	Capacitación para usuario finales	Leve

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.3.2. Factibilidad Técnica

Hace referencia a los recursos como herramientas, experiencia, habilidades, etc. que se requieren para llevar a cabo actividades o procesos del proyecto. El sistema requiere de un servicio de alojamiento en la nube, generalmente el costo promedio mínimo de este servicio es de \$5 al mes, en la siguiente tabla se establecen algunas características con las que debe contar el servidor para la implementación.

Tabla 9: Factibilidad Técnica del Sistema

Recursos de Hardware		Recursos de Software	
Cant.	Descripción	Cant.	Descripción
1	Disco duro 20GB	1	Servidor web Apache 2
1	Procesador Core i5 7ma Generación en adelante	1	PHP 7.4+
1	8GB RAM	1	PostgreSQL
1	Tarjeta de red	1	IP pública e Internet
1	Router	1	Dominio

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.3.3. Factibilidad Económica

El presente proyecto no se va a presentar gastos en el proceso de desarrollo, por la razón a que el sistema desarrollado forma parte del proceso de titulación.

Tabla 10: Factibilidad Económica del Sistema

RECURSOS TECNOLÓGICOS		
HARDWARE		
CANT.	DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
1	Computador Core I5 8va. Generación / 32RAM / 512 SSD	\$1200
SOFTWARE		
CANT.	DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
1	Editor de código VSCode	\$0
1	Servidor web local Laragon	\$0
1	Gestor de Base de Datos PostgreSQL	\$0

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.4. Identificación de Interesados

El presente proyecto reconoce como miembros administrativos a las principales personas que manejarán el sistema. A continuación, se desarrolla una tabla de stakeholders los cuales intervienen en todas las fases que contempla la metodología SWIRL.

Tabla 11: Matriz de Stakeholders

MATRIZ GENERAL DE STAKEHOLDERS			
Nombre	Rol	Profesión	Responsabilidades
Ing. Cárdenas Villavicencio Oscar Efrén	Gerente de Proyecto	Ing. de Sistemas	Revisión de entregables y pruebas.
Frank Williams Narvaez Nieto	Desarrollador	Ing. de Sistemas	Desarrollo e Implementación de Pruebas y lanzamiento.

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.5. Requerimientos

Los requerimientos del sistema se los recolectó aplicando ingeniería de requerimientos, mediante entrevistas a los interesados.

2.1.7.5.1. Requerimientos Funcionales

Se detallan en las siguientes tablas los requerimientos funcionales, y no funcionales del sistema, en base a los requerimientos solicitados por el usuario el sistema debe cumplir con todo para tener como resultado final un sistema de calidad óptima.

Tabla 12: Requerimientos Funcionales del Sistema

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
Código	Descripción
RF-01	Sistema de Autenticación muy seguro.
RF-02	Creación de cuenta, confirmación y recuperación de cuenta mediante correo electrónico.
RF-03	Gestión de Obras.
RF-04	Gestión de Usuarios.
RF-05	Gestión de Ítems Pliegos y Documentos Relevantes.
RF-06	Gestión de Foro.
RF-07	Gestión de Ofertas.
RF-08	Gestión de Documentos.
RF-09	Gestión de Cronograma.

Fuente: Elaboración del Autor

2.1.7.5.2. Requerimientos no Funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
Código	Descripción
RNF-01	Los datos de la aplicación solo pueden ser modificados por los usuarios que poseen los permisos correctos.
RNF-02	El sistema web debe tener una estructura clara, fácil de entender.
RNF-03	El sistema debe mostrar los mensajes adecuados, informativos, o de error para una mayor comprensión del usuario.
RNF-04	El sistema debe tener una probabilidad de fallo muy baja.
RNF-05	El sistema debe tener un alto porcentaje de disponibilidad para el acceso al usuario.
RNF-06	Las operaciones que se realizan en el sistema debe de dar respuesta en menos de 5s promedio.
RNF-07	El sistema debe ser adaptable a todo tipo de dispositivos ya sea tablets, smartphones y computadoras.

Fuente: Elaboración del Autor

2.2. Fundamentación Teórica del Prototipo

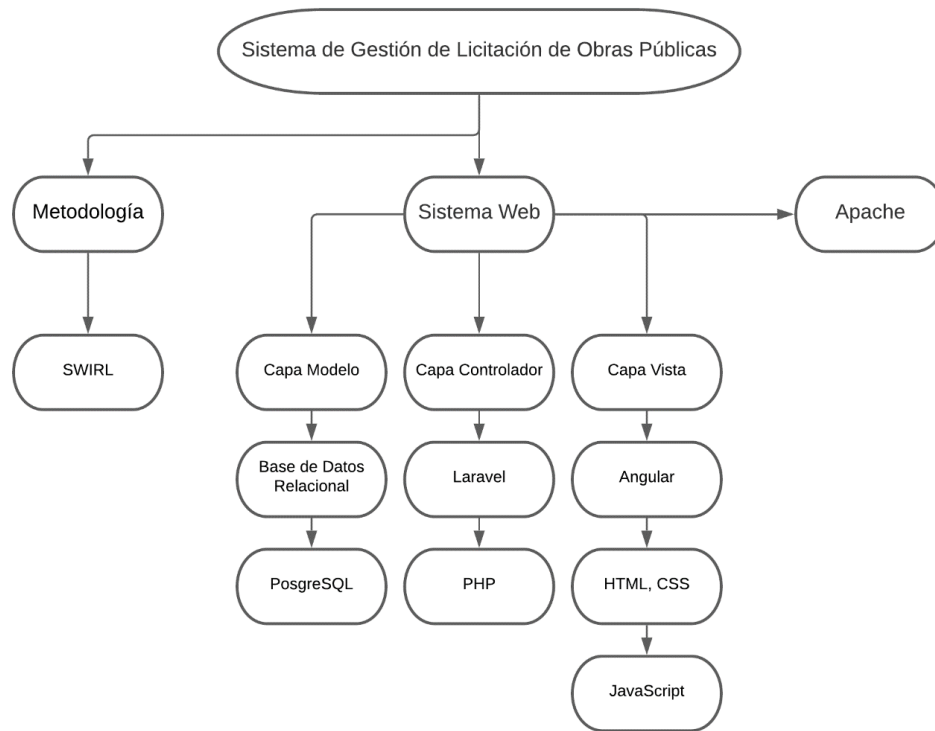


Figura 5: Fundamentación Teórica del Proyecto
Fuente: Elaboración del Autor

2.2.1. Metodología

Establecer una metodología facilita definir un conjunto de actividades para obtener un producto final, esto facilita el trabajo a los líderes de equipos de desarrollo y/o desarrolladores de software para procesos de creación de sistemas de información.[22] Las metodologías de desarrollo de software plantean una orientación hacia la creación de sistemas, esto quiere decir que brindan una planificación inicial del proyecto y un cierre o finalización del proyecto.

Hoy en día existen tres grupos de metodología de desarrollo para la creación de software como son: metodologías tradicionales, metodologías ágiles y metodologías híbridas que es la combinación de lo mejor de las dos.

2.2.1.1. Metodologías Tradicionales

Como punto inicial [23] establece que las metodologías tradicionales no resultan óptimas en cuanto a la adaptación de cambios que se pueden dar en el proceso de desarrollo del proyecto, pueden presentar problemas como el cumplimiento de metas, recursos y en interacciones con otros proyectos, se formalizan como compendios de criterios, procedimientos, técnicas y documentos para brindar a los desarrolladores una guía en el proceso de implementación de sistemas de información.[24]

2.2.1.2. Metodologías Ágiles

En la actualidad según [25], un 70% de organizaciones a nivel mundial reportan usar metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos, de acuerdo a un estudio elaborado por el Project Management Institute (PMI), los negocios en la actualidad funcionan dentro de un entorno cambiante por muchos ámbitos, lo que complica la recopilación precisa de requerimientos de software.

Las metodologías ágiles se caracterizan principalmente por la flexibilidad, desencadena en que los proyectos en desarrollo se los subdividen en proyectos más pequeños, son considerados de un nivel muy alto a nivel colaborativo y adaptable a los cambios, la comunicación constante con el usuario para tener conocimiento de algún cambio que desee realizar es una de las características más sobresalientes de este tipo de metodología [26].

2.2.1.3. Metodologías Híbridas

En base a las metodologías ágiles y metodologías tradicionales surgen las metodologías híbridas, de tal forma que son una combinación de las mejores prácticas que se detallan en cada una de ellas, surge en base a la necesidad de crear un método que aporte a la flexibilidad pero que permita cumplir las tareas que intervienen en la implementación del proyecto [1] [27].

2.2.2. SWIRL: Metodología para desarrollo de aplicaciones web

SWIRL (Software Web Iterativo Relacional Lógico), se enfoca en el desarrollo de aplicaciones orientadas a la web, combina el enfoque híbrido e iterativo.

Permite la integración total del usuario en el proceso de desarrollo, se basa en la ejecución de iteraciones de las fases que posee, dichas iteraciones dan origen al dibujo con la que se representa a esta metodología. [28]

2.2.2.1. Características

- Se la puede aplicar a proyectos grandes o pequeños.
- Se basa en validaciones en las que interviene el usuario.
- Disminuye recursos humanos, costos y tiempo de implementación.
- Incluye técnicas SEO, modelo de negocios y Joint Application Desing (JAD).
- Los requisitos establecidos al inicio se pueden cambiar en cualquier etapa del proyecto.

2.2.2.2. Ventajas y Desventajas

Ventajas

Se caracteriza por ser un modelo flexible y adaptable a las necesidades del usuario.

Presentación continua de resultados.

Disminuye tiempo y costo de recursos dentro del proceso de desarrollo.

Desventajas

Poco adaptable para equipos de desarrollo distribuidos.

Usuarios deben estar definidos.

Se debe finalizar una iteración, y ejecutar una revisión para la siguiente.

2.2.2.3. Modelo SWIRL

La metodología SWIRL posee un modelo iterativo que considera en cada iteración cinco criterios que intervienen en el desarrollo del proyecto: costo, calidad, tiempo, comunicaciones y alcance, cada uno de estos criterios están definidos por las partes interesadas; es decir, el producto manager y cliente.

Los criterios de tiempo y costo están definidos en la fase de planificación por el producto manager, mientras que los criterios de alcance y calidad están definidos por el cliente, mientras el criterio de comunicaciones puede establecerse por cualquiera, ya sea el cliente, el producto manager o por ambos.

A continuación en la figura 6 se puede apreciar el proceso iterativo con los cinco criterios que establece la metodología SWIRL.



Figura 6: Modelo SWIRL
Fuente: [28]

2.2.2.4. Ciclo de Vida

El ciclo de vida de la metodología SWIRL consta de seis fases:

- Análisis
- Planificación
- Modelado
- Implementación
- Verificación
- Pruebas
- Lanzamiento

Durante la ejecución de todas las iteraciones, el cliente y el equipo de desarrollo deben de participar, de esta forma se logra una continua revisión de las funcionalidades que posee el software durante cada ciclo.[28]

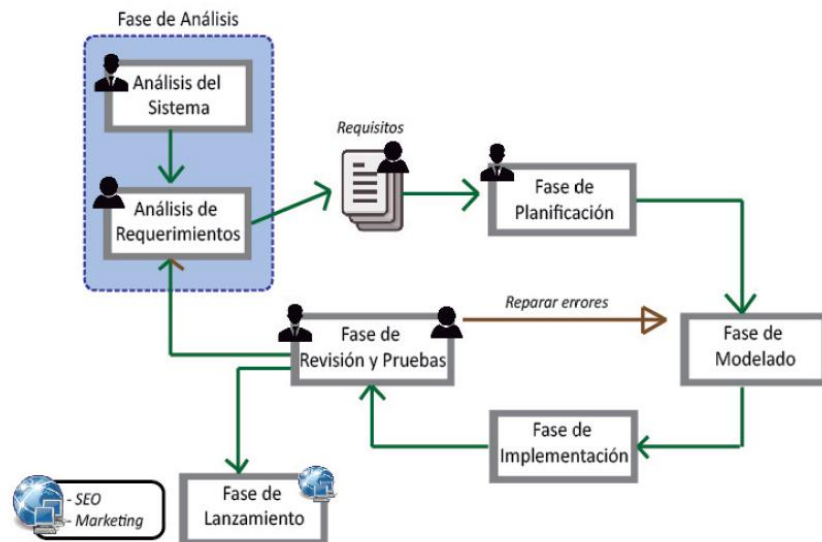


Figura 7: Ciclo de Vida de SWIRL
Fuente: [28]

2.2.2.5. Pasos para el correcto uso de la metodología.

- El gerente define el sistema y modelo de negocios.
- El cliente delimita los requerimientos y la calidad del software.
- El gerente planifica las actividades, comunicaciones y entregables de cada iteración.
- Se diseñan los modelados e implementan las funcionalidades.
- Se verifica y se realizan las pruebas de control, en caso de encontrar algún error dentro de la implementación se verifican los modelados y se vuelve a codificar.

- Una vez validado, regresa al punto 2 para la respectiva revisión de requisitos y seguir con las iteraciones hasta culminar todas las funcionalidades.
- Por último, en el punto cuando la aplicación esté verificada por el cliente y sin tener errores, se procede al lanzamiento.[28]

2.2.2.6. Fase de Análisis

En lo correspondiente a esta fase se establecen variables relevantes que serán parte del desarrollo de la aplicación web, como el modelo de negocio y la definición de modelo, análisis sustancial, identificación de interesados y el listado de requerimientos funcionales y no funcionales. Los elementos que se ejecutan esta fase son:[28]

Tabla 13: Actividades de Fase de Análisis

Fase I: Fase de Análisis	
1. Definir Sistema	Reconocimiento general. Estudio de Factibilidad. Análisis de factibilidad de sistema. Perspectiva del producto. Funcionalidad del sistema. Análisis de riesgo.
2. Modelado de Negocio	Descripción del modelo de negocio. Evaluación Mejora / Innovación (Opcional).
3. Identificar Interesados	Identificación de roles y stakeholders. Definición de las actividades.
4. Requerimientos	Elicitación. Análisis. Validación.

Fuente: Elaboración del Autor

2.2.2.7. Fase de Planificación

La intervención del gerente en esta etapa es fundamental, debe considerar algunos factores con la finalidad de lograr los planes de tiempo, comunicación,

riesgo, entre otros; necesarios para que las iteraciones se puedan ejecutar de manera rápida y sencilla.

Las actividades son:

- Historias de usuarios.
- Definición de entregables.
- Gestión de cronogramas, riesgos y comunicaciones.
- Estructura de desglose de trabajo.
- Velocidad del proyecto y estimación de esfuerzo.
- Gestión de cambios y de calidad.

2.2.2.8. Fase de Modelado

Dentro de esta fase se llevan a cabo los diseños correspondientes a las bases de datos, modelos conceptuales y modelos navegacionales. Dentro de SWIRL aplica el uso de diagramas UML (Lenguaje de Modelado Unificado) para el modelado de datos. Las actividades son:

- Diseño del modelo conceptual.
- Diseño del modelo navegacional.
- Diseño de interfaz abstracta de usuario.
- Modelado de diagramas UML.

2.2.2.9. Fase de Implementación

Se lleva a cabo la codificación de una de las funcionalidades, se emplea el uso de una nomenclatura general, las actividades son:

- Codificación.
- Estándares.
- Definición de módulos e implementación.
- Diseño y codificación de páginas principales.
- Interconexiones.

2.2.2.10. Fase de Revisión y Pruebas

Se realiza la evaluación y testeo de las funcionalidades implementadas en el proyecto con la finalidad de verificar su funcionamiento.

- Control integrado de cambios.
- Pruebas de integración.
- Detección y corrección de errores.
- Pruebas de sistema y aceptación.
- Control de alcance.
- Cierre.

2.2.2.11. Fase de lanzamiento y Marketing

No se la considera dentro de cada iteración, se la realiza al final del proyecto, para la realización de la misma el cliente previamente debe haber aceptado la aplicación y previamente probada. Además interviene el SEO del portal con la finalidad de lograr un posicionamiento correcto en los buscadores.

- Selección y alojamiento del hosting.
- Preparación del dominio.
- Configuración del certificado SSL (Opcional).
- Campaña de Marketing / SEO.

2.2.3. Sistema Web

En las últimas décadas la implementación de sistemas basados en la web han tenido un gran incremento de usuarios, y entre sus principales ejemplos se encuentran los sitios de redes sociales, comercio electrónico entre otros, la utilización de estos sitios se da a la facilidad de acceso por parte de usuarios desde cualquier lugar del mundo, solo se necesita de un dispositivo y acceso a la red para la respectiva conexión con los sistemas web, y esto es gracias a la utilización de los servidores que permiten el alojamiento de portales en la red [29].

Normalmente un sistema web se constituye por el servidor web, servidor de base de datos y algunos lenguajes de programación, la finalidad de un sistema web es

presentar al usuario final una interfaz de manera amigable, intuitiva y segura, previamente procesando las funcionalidades correspondientes para su correcto funcionamiento.

2.2.3.1. Servidor Web

Un servidor web, es considerado un sistema que está diseñado con la finalidad de recibir peticiones por parte de uno o varios clientes, por lo general mediante el uso del protocolo HTTP, este como respuesta al cliente es una transferencia de hipertexto y puede ser por imágenes, enlaces, reproducciones de audio entre otros.[20]

2.2.3.2. Servidor Web Apache

El servidor web de apache en la actualidad es uno de los servidores web más usados en la actualidad, debido a las altas prestaciones y a su gran desempeño, pero muchos lo prefieren por su accesibilidad debido a que es gratuito, esto contribuye a su posicionamiento y expansión, posee una configuración de nivel de complejo medio, una persona con nivel de conocimiento medio en sistemas operativos Linux por lo general no deben tener problema, pero como recomendación si ya se manipulan archivos de configuración es preferible leer la documentación oficial y hacerlo bajo una guía [30].

2.2.3.3. PostgreSQL

Según [31] PostgreSQL se lo considera un sistema potente de bases de datos relacionales de objetos (ORDBMS). Su tipo de licencia es BSD por lo tanto es un software gratuito y de código abierto.

El lenguaje que utiliza PostgreSQL es el SQL estándar, este da facilidad y permite las inserciones, actualizaciones y consulta de datos que están almacenados en tablas relacionales.

2.2.3.4. Laragon

Es considerado una suite que da facilidad para crear un entorno de desarrollo para trabajar con el framework de laravel, de una manera sencilla y sobre todo

amigable, posee recursos que permite al desarrollador realizar aplicaciones web modernas y sofisticadas generando un código sencillo.[32]

2.2.3.5. PHP

Según [33] [34] PHP nació un como lenguaje como medio de visitas a páginas personales, es considerado un lenguaje de código abierto popular a nivel mundial, se puede incrustar en HTML, en lugar de utilizar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o Perl), lo que diferencia a PHP de JavaScript es que del lado del cliente el código se ejecuta en el servidor, de esta manera genera HTML y envía al cliente que recibe de resultado de ejecutar el script.

2.2.3.6. Laravel

Laravel es considerado un marco web PHP de código abierto y gratuito, Taylor Otwell es su creador y está constituido para el desarrollo de aplicaciones web, tiene como principal modelo de desarrollo el patrón modelo – vista – controlador (MVC), el marco de trabajo de laravel es fácil de entender y poderoso, el marco en sí proporciona autenticación, enrutamiento, administrador de sesiones, almacenamiento en caché, contenedor de LoC, además de contener soporte integrado de pruebas unitarias entre otras herramientas que aportan al desarrollador a la codificación de aplicaciones complejas.[35]

2.2.3.7. HTML – CSS

HTML: Según [36] HTML es un lenguaje de marcado para la web estandarizado por el consorcio W3C; HTML es un método de descripción de documentos independiente de la plataforma, es importante mencionar que un navegador puede proyectar documentos HtML.

CSS: Es considerado un lenguaje de estilos que se lo implementa para establecer la presentación, el formato y la apariencia de un documento de marcaje, sea HTML, XML, o cualquier otro, sus siglas CSS (Hojas de estilos de cascada), este lenguaje surge ante la necesidad de crear un diseño usable de interfaz, donde provea todo tipo de herramienta para dar un aspecto visual a los documentos web.[37]

2.2.3.8. Otros Conceptos

2.2.3.8.1. Herramienta CASE

En lo correspondiente a la ingeniería de software la utilización de diversos procesos, metodologías y herramientas facilitan y aportan al desarrollo de los productos finales, entre estas herramientas que más se emplean para estos procesos se encuentran las herramienta de ingeniería de software asistidas por computador por sus siglas en inglés herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), este tipo de herramientas aportan en reducir el tiempo que se emplea en el desarrollo de un sistema, por ende contribuye a la elaboración de un producto de calidad.[38] [39]

Este tipo de herramientas brindan al equipo de trabajo en el proceso de documentar y modelar un determinado sistema, desde el inicio con la definición de los requerimientos, pasando por el diseño e implementación hasta las pruebas finales del sistema.

2.2.3.8.2. Responsive Desing

La aplicación del diseño web responsivo, son de gran utilidad en la actualidad para proporcionar diseños personalizados en múltiples dispositivos, funciona de manera que proporciona un documento HTML a cualquier tipo de dispositivo como pueden ser tablets, smartphones y laptops, pero aplica diferentes hojas de estilo permitiendo la adaptabilidad según el dispositivo y brindando un ambiente ideal para los usuarios.

La aplicación de Diseño responsivo no solo produce que un sitio web sea independiente de la resolución y el dispositivo, también brinda una adaptación a las características del dispositivo.[40][41]

2.3. Objetivos del Prototipo

2.3.1. Objetivo General

- Diseño e Implementación de un sistema web de gestión de procesos de licitación de obras públicas aplicando la metodología SWIRL.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Recabar información de los expertos en la gestión de procesos de licitación de obras públicas para la obtención de requerimientos funcionales y no funcionales.
- Analizar la metodología SWIRL con la finalidad de aplicar las etapas estipuladas.
- Desarrollar el prototipo para la posterior implementación del sistema web.
- Evaluar el sistema aplicando herramientas y estándares de calidad para el cumplimiento de los requerimientos.

2.4. Diseño del Prototipo

Para el diseño de la presente propuesta metodológica se emplea la metodología SWIRL, por lo cual en este punto se detalla la planificación y modelado, estructura interna del sistema y sus interfaces.

2.4.1. Fase de Planificación

2.4.1.1. Historias de Usuario

Las historias de usuarios son una parte fundamental para la comprensión del funcionamiento en general, mediante entrevistas y estableciendo reuniones con los interesados se logra establecer los requerimientos y limitaciones que tendrá el sistema, esto a su vez será expuesto en cada una de las historias de usuario que están enlazadas con el punto 2.1.7.5.1.

Tabla 14: Historia de usuario #1 - RF-01

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Cualquiera
Nombre de historia: Inicio de Sesión	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-01	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: Mediante el ingreso de sus respectivas credenciales y previo al registro en el sistema, cualquier usuario puede acceder al sistema, y se le mostrará la respectiva interfaz dependiendo del rol.	
Observaciones: Si un usuario olvidó su contraseña el sistema da la facilidad y la interfaz presenta una opción para recuperar contraseña mediante el envío al correo electrónico.	

Fuente: Elaboración del Autor

- Dependiendo del tipo de usuario que se autentique, el sistema mostrará la interfaz, debido a que hay opciones que posee el administrador las cuales un usuario final no tiene acceso.

Tabla 15: Historia de usuario #2 - RF-02

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Cualquiera
Nombre de historia: Confirmar cuenta y recuperar contraseña vía correo electrónico.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-02	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: Cualquier persona puede registrarse en el sistema ingresando los datos proyectados en la interfaz de registro, posterior a eso se debe verificar ingresando al correo electrónico, añadiendo a esto el sistema presenta la opción de recuperación de contraseña a través de correo.	
Observaciones: Si un usuario olvidó su contraseña el sistema da la facilidad y la interfaz presenta una opción para recuperar contraseña mediante el envío al correo electrónico.	

Fuente: Elaboración del Autor

- Para el registro de usuarios el sistema presenta un tipo de formulario de la misma forma presenta un formulario en caso de olvido de clave.

Tabla 16: Historia de usuario #3 - RF-03

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Obras	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-03	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: Como administrador este tipo de usuario podrá realizar las respectivas funciones según el caso en cuanto crear, modificar o eliminar obra si se lo amerita.	
Observaciones: Ninguna.	

Fuente: Elaboración del Autor

- Como administrador este tipo de usuario tiene la capacidad de crear, modificar o eliminar obras según el caso lo amerite.

Tabla 17: Historia de usuario #4 - RF-04

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-04	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: Como administrador este tipo de usuario podrá realizar las respectivas funciones según el caso en cuanto crear, modificar o eliminar usuario si se lo amerita.	
Observaciones: Ninguna.	

Fuente: Elaboración del Autor

- El administrador puede realizar acciones en cuanto a la gestión de usuarios, crear, modificar o eliminar usuarios.

Tabla 18: Historia de usuario #5 - RF-05

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-05	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: El administrador tiene permisos en cuanto a la creación de ítems de documentos de pliegos y documentos relevantes según sea el caso si se amerita en el proceso de la obra.	
Observaciones: Ninguna.	

Fuente: Elaboración del Autor

- La creación de ítems de documentos y pliegos relevantes corresponde para la carga de archivos que se proyectará a los usuarios para que puedan ver información en cuanto a los procesos de obras ofertadas.

Tabla 19: Historia de usuario #6 - RF-06

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Foro	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-06	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: Al momento de crear una obra, automáticamente se crea un foro con la finalidad de que los usuarios accedan a la realizar sus preguntas en cuanto a dudas que tengan acerca de algún servicio u obra ofertada.	
Observaciones: Al momento de que el usuario realice una pregunta, el sistema tendrá el sistema de verificación de recaptcha, con la finalidad de protección ante sistemas dañinos.	

Fuente: Elaboración del Autor

- El foro se presenta como un método de aclarar dudas de los usuarios en cuanto a alguna fase o proceso de la obra ofertada.

Tabla 20: Historia de usuario #7 - RF-07

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Documentos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-07	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: El usuario tiene la posibilidad de gestionar los documentos necesarios para seguir con la postulación siempre y cuando haya realizado una oferta por una determinada obra. El usuario solo puede realizar una oferta por obra.	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración del Autor

- Para la gestión de documentos el usuario puede cargar archivos con extensión .pdf o .doc, dando facilidad y libre acceso a que el usuario se le facilite la gestión de documentación para continuar con el proceso.

Tabla 21: Historia de usuario 8 - RF-08

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Ofertas	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-08	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: Al momento que el usuario ingresa a una sección determinada como construcción o fiscalización se presenta un botón que le permite al usuario realizar una oferta.	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración del Autor

- Para la realización de la oferta por parte del usuario, deberá cargar un archivo pdf o Word con la documentación necesaria, además de escribir el valor con el cual participará.

Tabla 22: Historia de usuario #9 - RF-09

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Gestión de Cronograma	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Requerimiento Funcional: RF-09	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Frank Narvaez	
Descripción: El proceso de una obra o servicio consta de algunas fases, el cronograma se realiza con la finalidad de establecer fechas de inicio y duración de cada proceso.	
Observaciones: En cuanto al proceso de foro también se establecen fechas para realizar preguntas, si está fuera del plazo, no se verá reflejada las interrogantes que estén fuera del plazo.	

Fuente: Elaboración del Autor

- La sección de cronograma es importante para tener el control de ciertas funciones en los procesos de los servicios u obras ofertadas.

2.4.1.2. Gestión de Cronograma

La gestión de cronograma se basa en los requerimientos funcionales, no funcionales, la presenta propuesta tecnológica considera realizar dos iteraciones con una duración de 30 días cada una. Para mayor detalle se ha realizado un cronograma para que se pueda apreciar todos los procesos y las iteraciones del proyecto, ver en el ANEXO CRONOGRAMA, a continuación se presenta las actividades de las historias de usuario.

Tabla 23: Cronograma - Iteración #1

No. Iteración	1	Duración en días	25	
Observaciones	Se aplica un margen de 5 días para realizar pruebas y entregables.			
#	Historia de usuario	Encargados	Duración	Prioridad
1	HU-1	Frank Narvaez	3	Alta
2	HU-2	Frank Narvaez	4	Alta
3	HU-4	Frank Narvaez	3	Alta
4	HU-7	Frank Narvaez	4	Alta

5	HU-8	Frank Narvaez	5	Alta
6	HU-9	Frank Narvaez	6	Alta

Fuente: Elaboración del Autor

La iteración dos se la realiza con el objetivo de revisar todas las funcionalidades, además de implementar nuevas acciones y realizar cambios requeridos por los usuarios interesados.

Tabla 24: Cronograma - Iteración #2

No. Iteración	2	Duración en días	25	
Observaciones	Se aplica un margen de 5 días para realizar pruebas y entregables.			
#	Historia de usuario	Encargados	Duración	Prioridad
1	HU-5	Frank Narvaez	18	Alta
2	HU-6	Frank Narvaez	7	Alta

Fuente: Elaboración del Autor

2.4.1.3. Estructura de desglose de trabajo – EDT

El objetivo de realizar la estructura de desglose de trabajo es reconocer y descomponer las tareas que se efectúan en el sistema para llevarlas a un nivel más sencillo y de fácil comprensión, en el ANEXO 3: EDT DEL SISTEMA se puede apreciar su estructura.

2.4.1.4. Gestión de cambios

En cuanto a la Gestión de cambios durante el proceso de desarrollo para un mejor control se detalla en ANEXO 4: CONTROL DE CAMBIOS se registran los cambios que se realizan en el proceso de implementación del proyecto.

2.4.2. Fase de Modelado

En la fase de modelado se procede a definir la estructura lógica que tendrá el proyecto y los datos que lo componen, además se representarán los diagramas UML que aportarán para la fase de implementación.

2.4.2.1. Diseño de Base de datos

2.4.2.1.1. Modelo Entidad-Relación

A continuación en la Figura 8, se representa el diagrama entidad relación del que dio como resultado de la obtención de los requerimientos especificados en puntos anteriores.

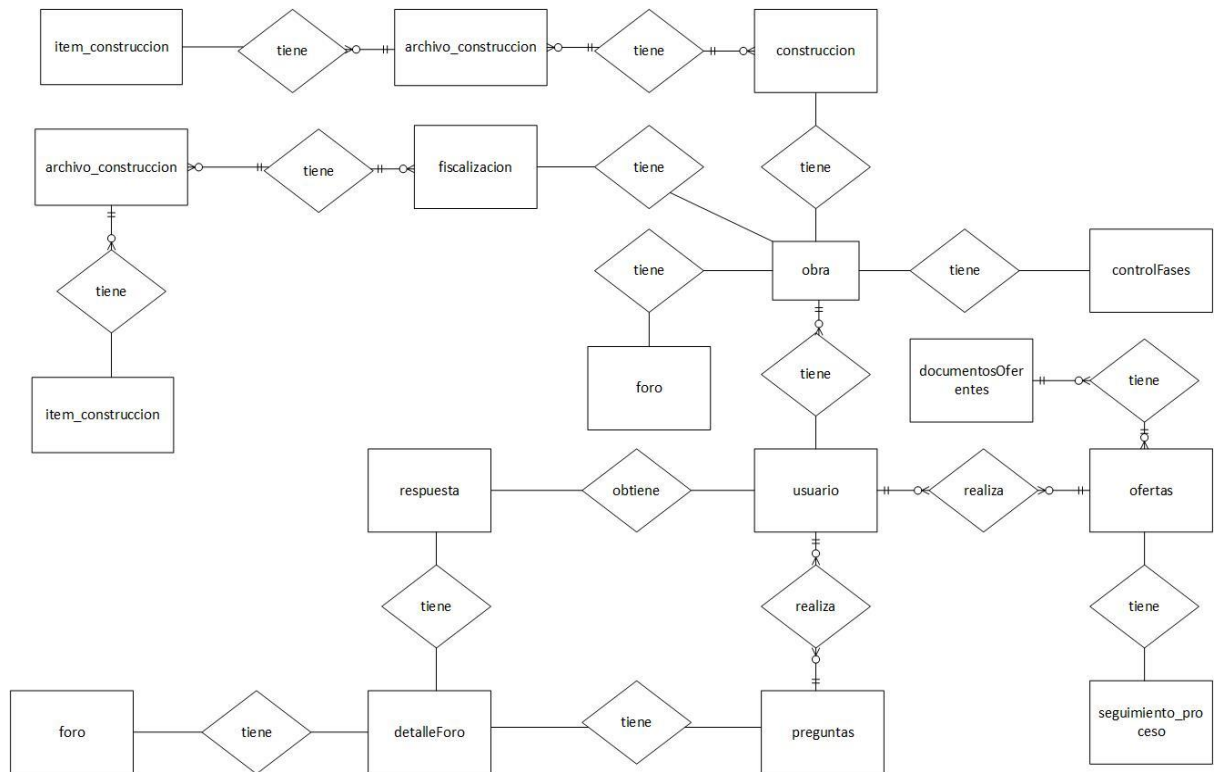


Figura 8: Modelo Entidad-Relación del Sistema
Fuente: Elaboración del Autor

El modelo relacional tiene como punto de inicio la tabla de obras, en el cual se puede constatar que una obra puede tener un proceso perteneciente a construcción y de la misma forma lo correspondiente a fiscalización, se asocia también con foro, debido a que cuando se crea una obra automáticamente se creará un foro tanto para construcción como para fiscalización, se asocia también con control de fases que es el cronograma donde se establecen fechas límites de ciertas fases del proceso de licitación.

Por otro lado la tabla construcción se asocia con las tablas de archivo construcción e ítem de construcción, de la misma forma la tabla de fiscalización, la tabla usuario se asocia con la tabla de país y provincia debido a que esta información es necesaria para el registro del usuario.

2.4.2.2. Diseño de enlaces navegacionales

Con el objetivo de reconocer los componentes gráficos y las respuestas del sistema ante la acción de los usuarios, se lleva a cabo el diseño de enlaces navegacionales.

A continuación en la figura 10 se evidencia un modelo de navegación de forma general del sistema, en la cual se representa sólo las páginas de acceso público, debido a que otras páginas dependen del usuario logueado.

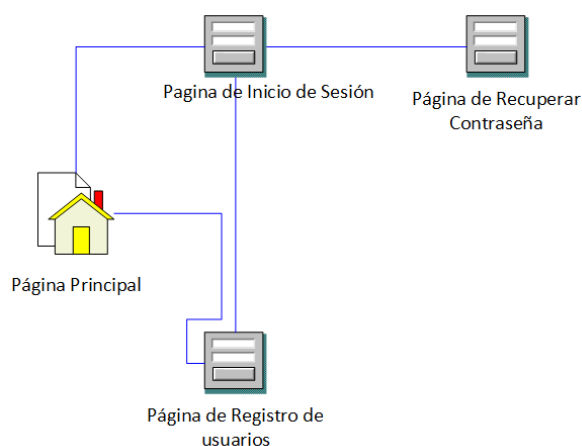


Figura 10: Enlaces Navegacionales Generales del Sistema
Fuente: Elaboración del Autor

Los enlaces navegacionales representados en la figura anterior solo muestra las limitaciones que el sistema brinda para el acceso a vistas de usuarios sin registro, es importante mencionar que el usuario tipo administrador tiene un acceso más amplio de forma general del sistema, siempre y cuando realice el respectivo logeo de la cuenta a través del formulario de autenticación.

Los enlaces navegacionales del sistema son variables en dependencia del tipo de usuario que inicie sesión.

El usuario tipo administrador es el individuo que tiene acceso a la mayor parte de interfaces del sistema, por ende es el que tiene más enlaces navegacionales, por la razón a que cuenta con permisos para realizar diversas actividades dentro del sistema.

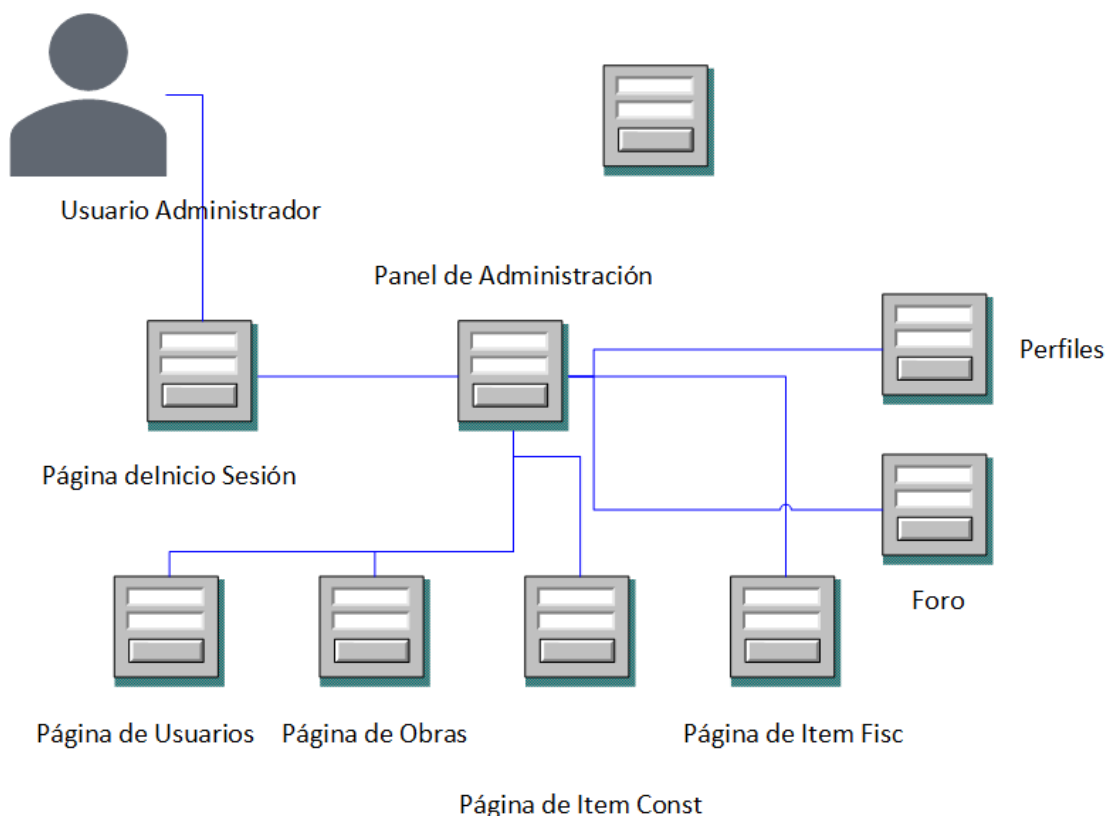


Figura 11: Enlaces Navegacionales de Usuario Administrador
Fuente: Elaboración del Autor

Como se detalla en la figura 11, el sistema brinda el acceso al usuario administrador a todos esos enlaces navegacionales, un usuario tipo administrador tendrá acceso al panel de administración el cual está compuesto, por página de usuarios, página de obras, página de ítem de construcción, página de ítem de fiscalización, página de foro y página de perfiles, en cada una de ellas tiene acceso a realizar en la mayoría las funciones de tipo CRUD (Listar, crear, modificar y eliminar).

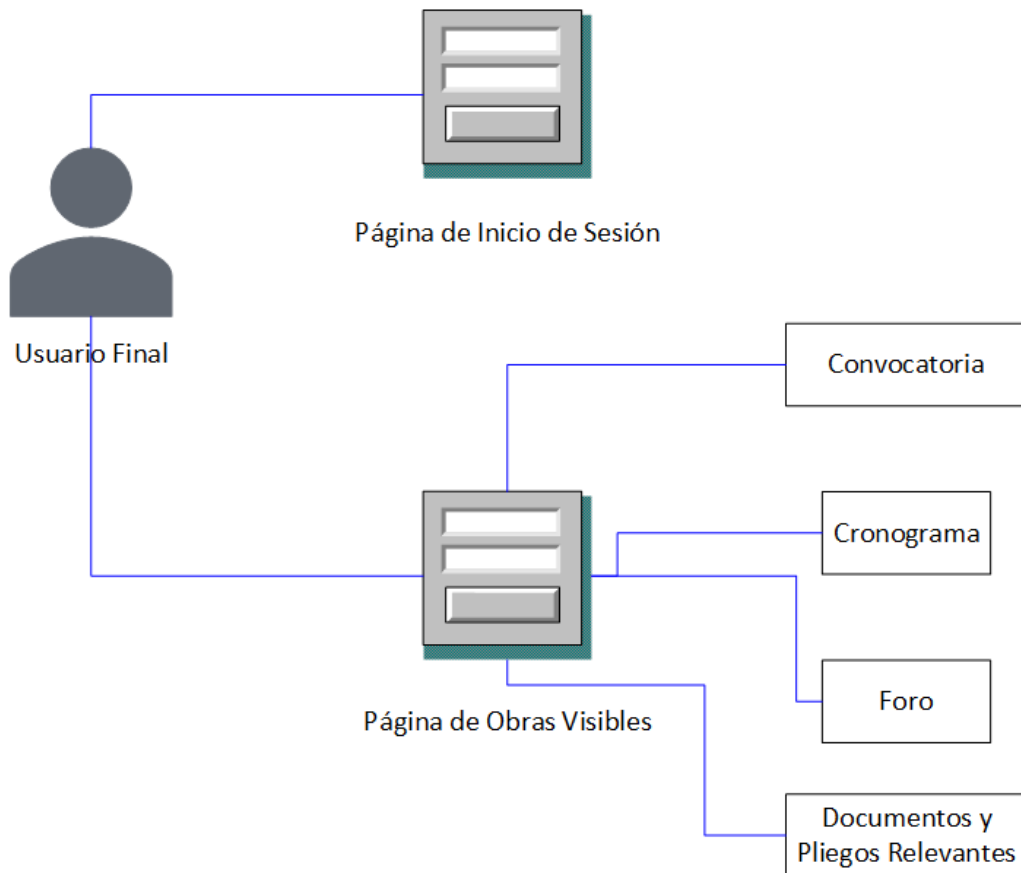


Figura 12: Enlaces Navegacionales de Usuario Final
Fuente: Elaboración del Autor

El sistema brinda al usuario final los enlaces navegacionales detallados en la figura 12, la cual consta que tiene acceso además de la página de inicio de sesión a la página donde se detalla toda la información de obra como lo es el foro, los documentos y pliegos relevantes cargados, el cronograma y la respectiva convocatoria de la obra.

2.4.2.3. Tendencias de diseño

La metodología SWIRL, proporciona algunas recomendaciones para la implementación de interfaces, es por eso que se toma en cuenta algunas tendencias de diseño como:

- Responsive Desing (Diseño Adaptable).
- Flat Desing (Diseño Plano).

En cuanto a la tendencia de responsive desing, es primordial su aplicación al sistema web que se está implementando debido a que debe ser adaptable a cualquier clase de ordenador o dispositivo móvil. Por otro lado la tendencia de flat desing es un estándar para el diseño de interfaces UI que está en auge en la actualidad por la calidad visual que ofrece al usuario, de esta manera se trata de presentar al usuario un sistema con interfaces más usables y amigables.

2.4.2.4. Prototipado de interfaces de usuario

Se utilizó la herramienta Case Balsamiq Mockup en su versión 3.5.17, esta herramienta permite la elaboración de prototipos de interfaces gráficas. A continuación se presentan los diseños de prototipos de interfaces en base a los módulos anteriormente expuestos en secciones anteriores.



Figura 13: Prototipo - Página Inicial Usuario Final
Fuente: Elaboración del Autor



Figura 14: Prototipo - Pagina Inicio Administrador
Fuente: Elaboración del Autor

En la figura 13 se aprecia la página de inicio del sistema para un usuario tipo final, en la figura 14 de la misma manera se aprecia la interfaz que se presentará a un usuario tipo administrador con la diferencia que este tipo de usuario tendrá acceso al panel de administración del sistema, cada usuario que intervenga en algún proceso debe pasar por un registro previo, a continuación en la figura 15 se aprecia el diseño del prototipo de interfaz de página de registro.

Prototipo de la interfaz de registro de usuario. La página muestra un navegador con la URL www.sgplp.com/admin/usuario. El encabezado incluye el logo de SGPLPOP y los enlaces Inicio y Contacto. A la izquierda hay un menú con opciones: Usuario, Obra, Item Construccion, Item Fiscalizacion y Perfil. El formulario principal, titulado 'Usuario', contiene campos para RUC, Pais, Contraseña y Confirmar Contraseña, con botones Cerrar y Guardar.

Figura 15: Prototipo Registro Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

Gestión de obras

La gestión de obras que poseerá el sistema se puede apreciar los mecanismos que se presentará en la interfaz con la finalidad de crear, modificar o eliminar una obra. En la figura 16 se puede apreciar el diseño para la administración de la sección de obras.

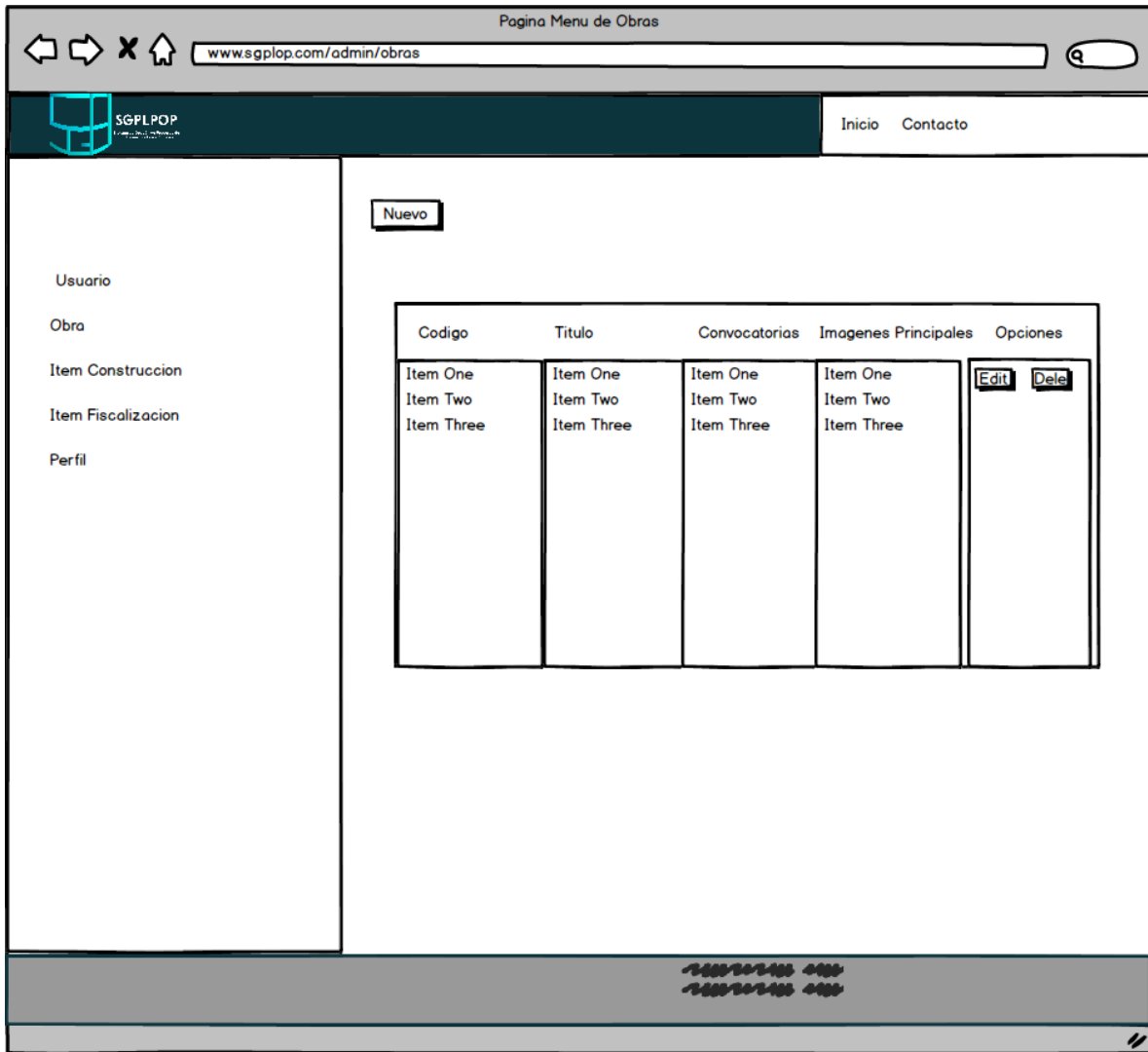


Figura 16: Prototipo Menú de Obras
Fuente: Elaboración del Autor

Al dar clic en el botón nuevo de la figura 16 se desplegará un nuevo formulario para la creación de obra, en la cual el usuario deberá completar 3 secciones que corresponde a los procesos como lo son de construcción, fiscalización y cronograma, previamente se le proyectará un formulario para la creación de una nueva obra como se presenta en la figura 17.

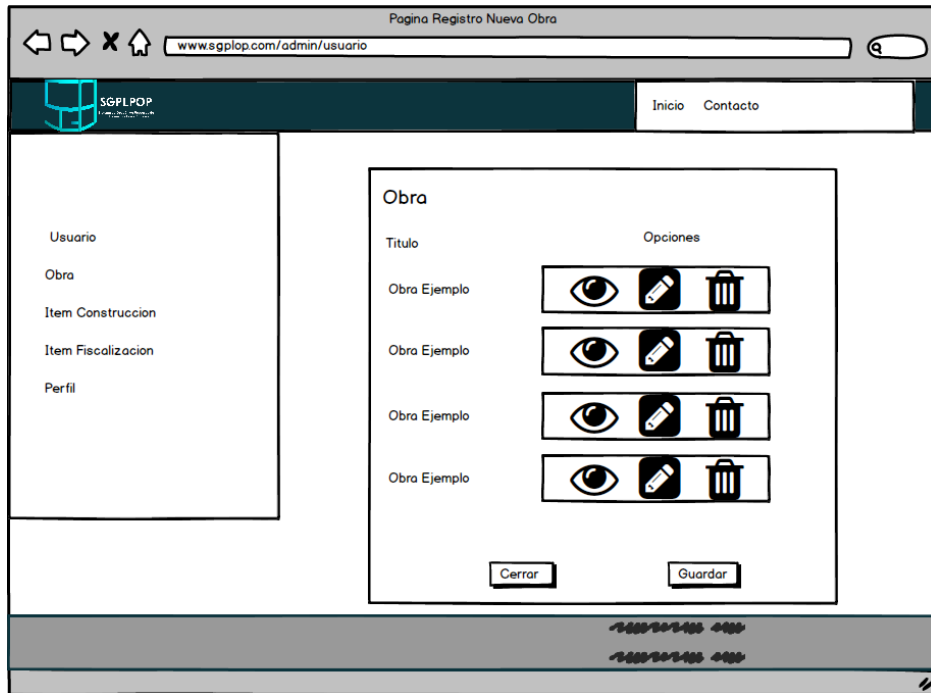


Figura 17: Prototipo Formulario Nueva Obra
Fuente: Elaboración del Autor

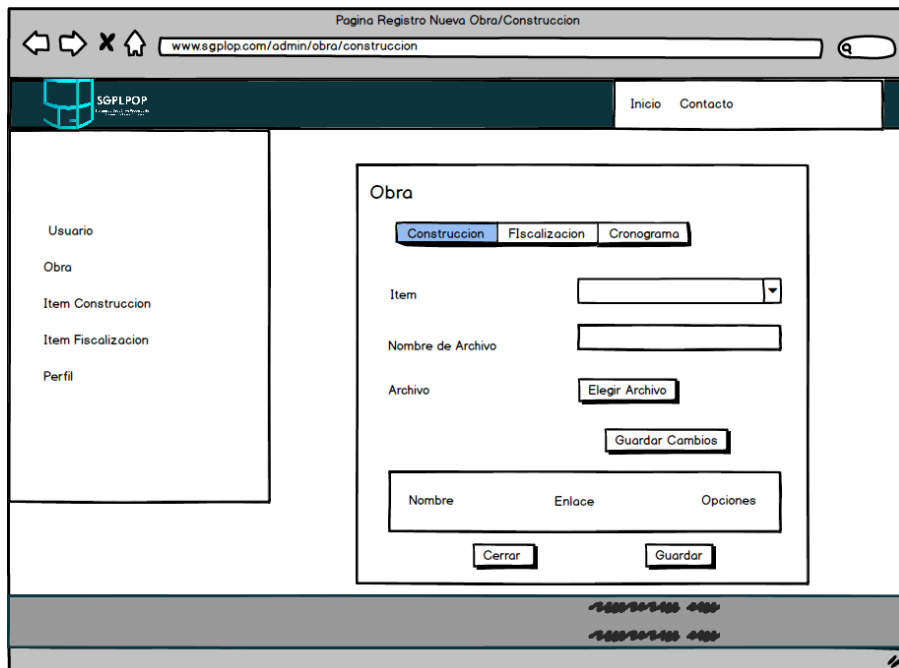


Figura 18: Prototipo Formulario Obra/Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

En el formulario de la figura 18 se puede apreciar los campos que el usuario administrador debe llenar con la finalidad de gestionar una nueva obra, al llenar los campos de la sección de construcción se procederá a pasar a la sección de fiscalización.

El prototipo muestra una interfaz de usuario en un navegador web. El título de la página es "Pagina Registro Nueva Obra/Fiscalizacion" y la URL es "www.sgplop.com/admin/obra/fiscalizacion". El encabezado incluye el logo de SGPLOP y los enlaces "Inicio" y "Contacto".

El formulario principal, titulado "Obra", tiene tres pestañas: "Construccion", "Fiscalizacion" (seleccionada) y "Cronograma".

Los campos de entrada en la sección "Fiscalizacion" son:

- Item: un menú desplegable.
- Nombre de Archivo: un campo de texto.
- Archivo: un botón "Elegir Archivo".
- Guardar Cambios: un botón.

Debajo de estos campos hay una tabla con tres columnas: "Nombre", "Enlace" y "Opciones".

Al final del formulario hay dos botones: "Cerrar" y "Guardar".

En el lado izquierdo hay un menú de navegación con los siguientes ítems:

- Usuario
- Obra
- Item Construccion
- Item Fiscalizacion
- Perfil

Figura 19: Prototipo Formulario Obra/Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

Al llenar los campos de la sección de construcción se procede al ingreso de datos de la sección fiscalización para la gestión de una nueva obra como se detalla en la figura 19.

El prototipo muestra una interfaz web con un navegador en la parte superior que indica la URL `www.sgplp.com/admin/obra/cronograma`. El encabezado contiene el logo de SGPLPOP y los enlaces "Inicio" y "Contacto". A la izquierda hay un menú con las opciones: "Usuario", "Obra", "Item Construccion", "Item Fiscalizacion" y "Perfil". El formulario principal, titulado "Obra", tiene tres pestañas: "Construccion", "Fiscalizacion" y "Cronograma", con la última seleccionada. Los campos del formulario son: "Seccion" (menú desplegable), "Fecha de Publicacion" (campo de texto con formato // y ícono de calendario), "Fecha Limite de Preguntas" (campo de texto con formato // y ícono de calendario), "Fecha Limite de Respuestas" (campo de texto con formato // y ícono de calendario), e "Imagen Cronograma" (área con una X diagonal). Los botones "Guardar Cambios", "Cerrar" y "Atras" están ubicados en la parte inferior del formulario.

Figura 20: Prototipo Formulario Sección Cronograma
Fuente: Elaboración del Autor

Al completar los campos de la sección de fiscalización se procede a llenar los datos de la sección de cronogramas con la finalidad de controlar los tiempos de duración de los procesos como se detalla en la figura 20.

Gestión Usuario

A continuación en la figura 21 se detalla el prototipo de interfaz de la gestión de usuario, en el cual el usuario administrador gestionará de manera más conveniente la administración de los usuarios.

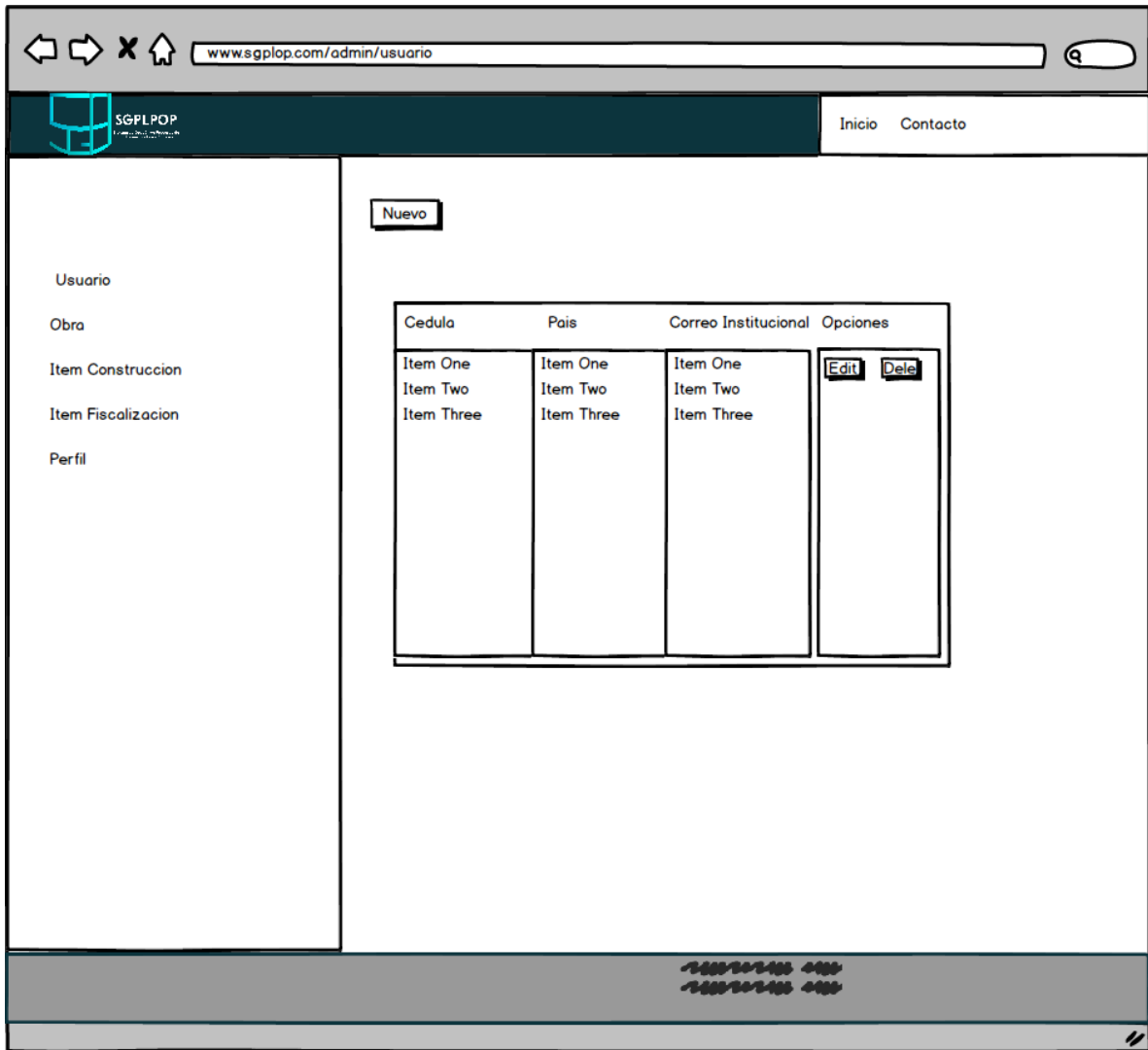


Figura 21: Prototipo Formulario Gestión Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

En la figura 21 se detalla la interfaz que se presenta al administrador para la administración de usuarios, presenta una tabla con las columnas cédula, país, correo institucional y las opciones que serán los botones de modificar o eliminar usuario.

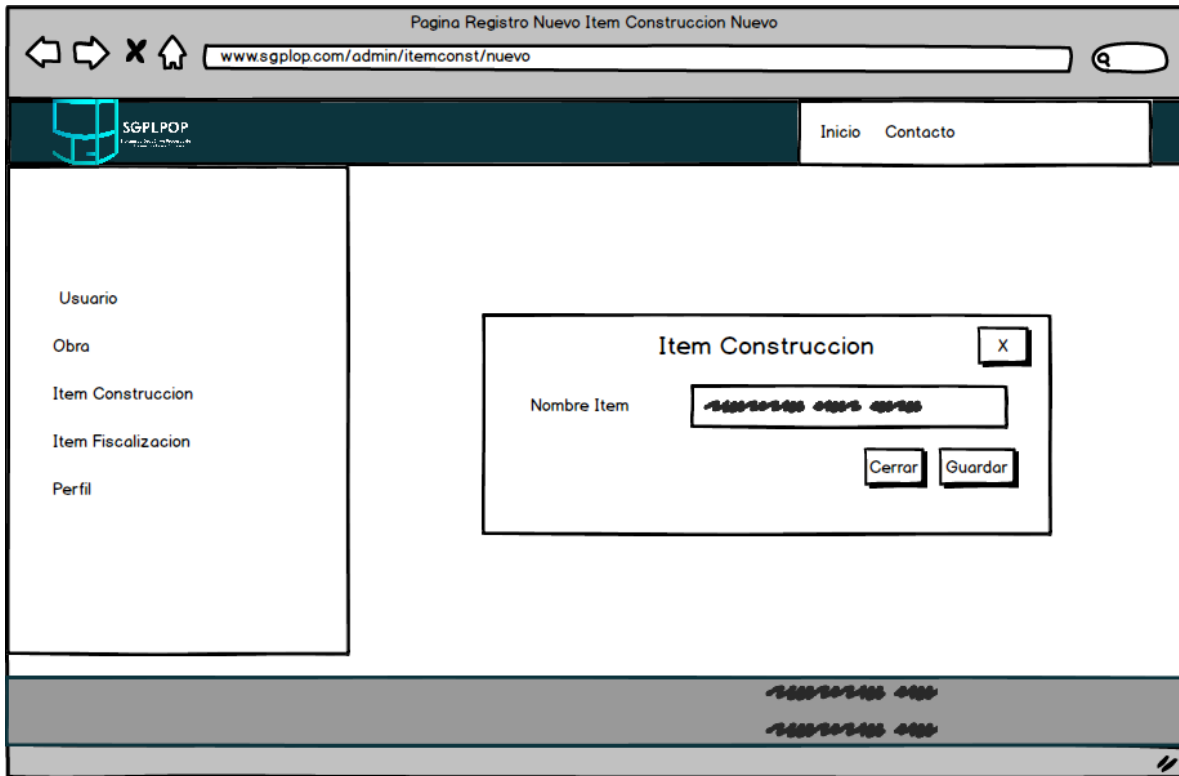


Figura 23: Prototipo Formulario Gestión Ítem de Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

En la figura 23 se presenta el prototipo de interfaz para la gestión de nuevo ítem de construcción, se detalla una casilla para ingresar el nombre del nuevo ítem con los botones de guardar y cerrar.

Gestión de Ítem de Fiscalización

De la misma forma el usuario administrador puede gestionar un nuevo ítem para el proceso de fiscalización si es que la obra lo amerita.

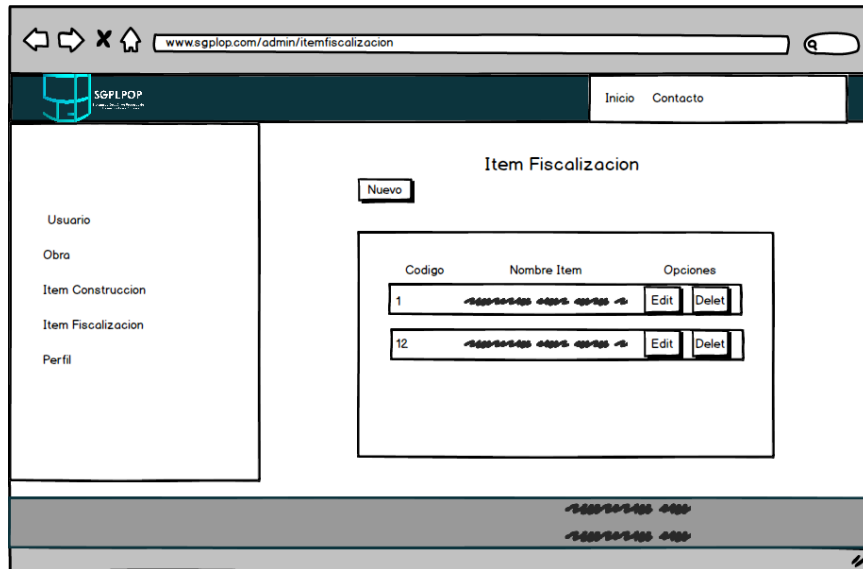


Figura 24: Prototipo Formulario Gestión ítem Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

En la figura 24 se aprecia el formulario para la gestión de ítems de fiscalización, mediante la utilización de un botón con el nombre nuevo se gestiona un ítem, además de eso contiene una tabla con los nombres de los ítems y la columna de opciones que detalla los botones de control, como el de eliminar y modificar.

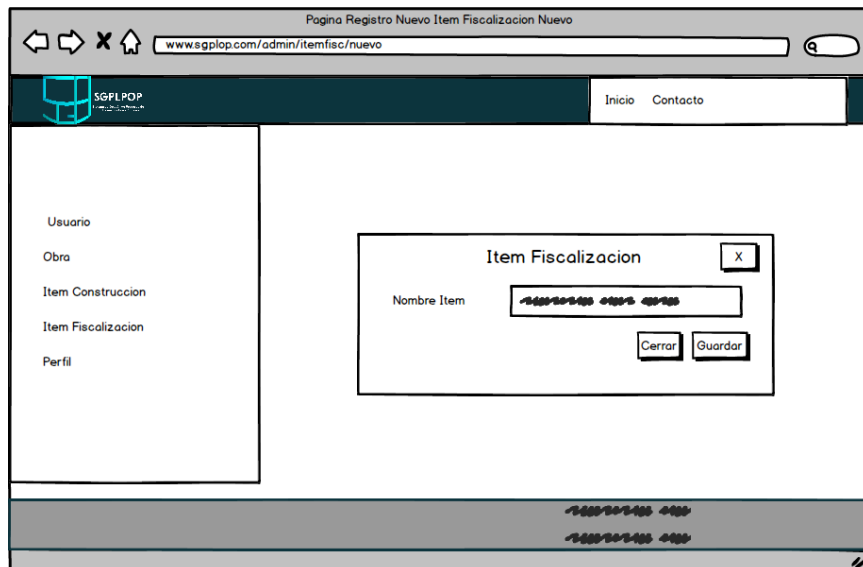


Figura 25: Prototipo de Formulario Nuevo Ítem Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

En la figura 25, se aprecia el diseño del prototipo del formulario para la gestión de un nuevo ítem para el proceso de fiscalización, de la misma manera que la gestión de ítem de construcción es el mismo diseño para la gestión de un nuevo ítem de fiscalización.

Gestión de Foro

En la figura 26 se puede apreciar el prototipo de la interfaz de gestión de foro, el cual contiene 2 secciones de obras y la sección donde se debe seleccionar si el foro a realizar algún cambio es en proceso de construcción o fiscalización, una vez seleccionado el proceso se debe seleccionar la obra para que se le presente las preguntas que se han realizado en esa obra, y así el usuario administrador gestione las respuestas para cada interrogante.

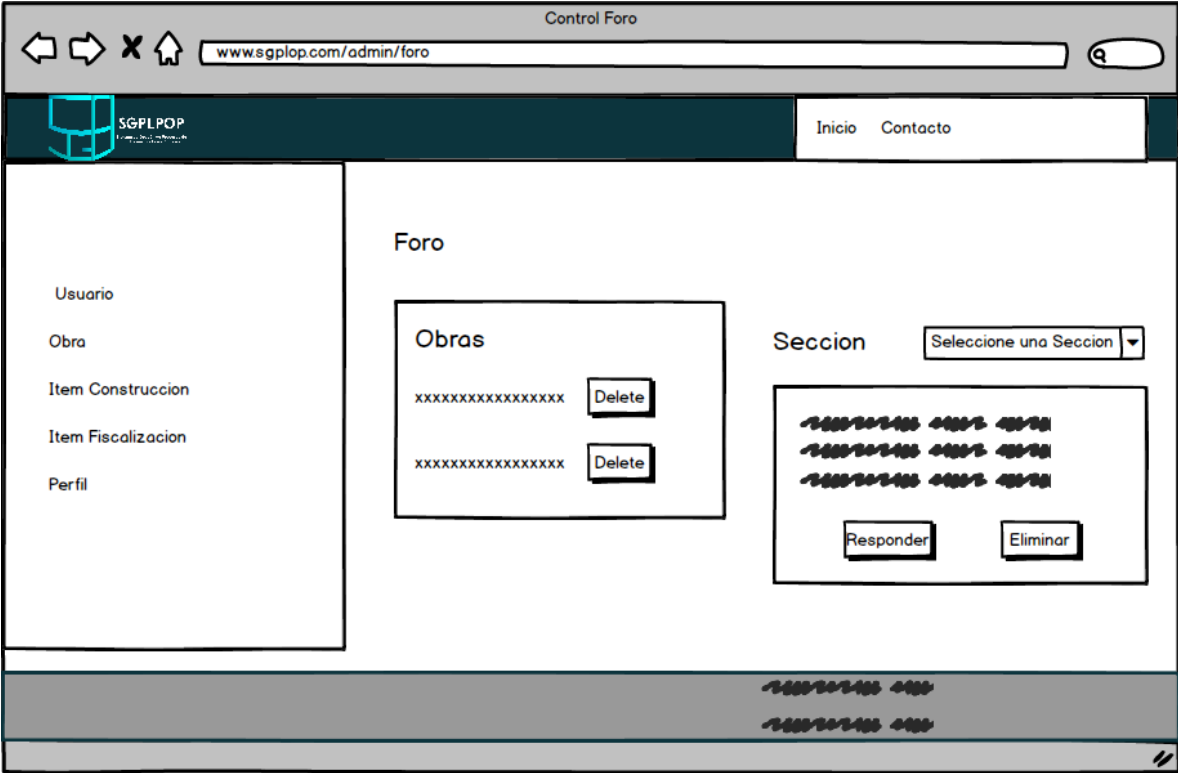


Figura 26: Prototipo Formulario Gestión de Foro
Fuente: Elaboración del Autor

Al crear una obra automáticamente se crea un foro, dado esto se puede eliminar por pregunta de cada obra o eliminar el detalle de un foro.

Sección de Perfil

En la sección de perfil, el administrador tiene acceso a gestionar de manera conveniente el perfil de cada usuario, como se detalla en la figura 27, se presenta la información de cada usuario, de la misma forma se puede ayudar al usuario en el cambio de contraseña o información de su perfil.

El prototipo muestra una interfaz de usuario en un navegador web. La barra de direcciones muestra la URL `www.sgplp.com/admin/usuario`. El encabezado contiene el logo de SGPLPOP y los enlaces [Inicio](#) y [Contacto](#). A la izquierda hay un menú con las opciones: Usuario, Obra, Item Construcción, Item Fiscalización y Perfil. El área principal contiene un formulario titulado "Perfil" con los siguientes campos de entrada: RUC, País, Contraseña y Confirmar Contraseña. Debajo de los campos hay un botón "Guardar".

Figura 27: Prototipo Formulario Perfil Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

La figura 28 representa el prototipo de diseño de interfaz de login de usuario, es una interfaz de un diseño estándar para sistemas web, el usuario deberá loguearse con el correo de registro y su respectiva contraseña.

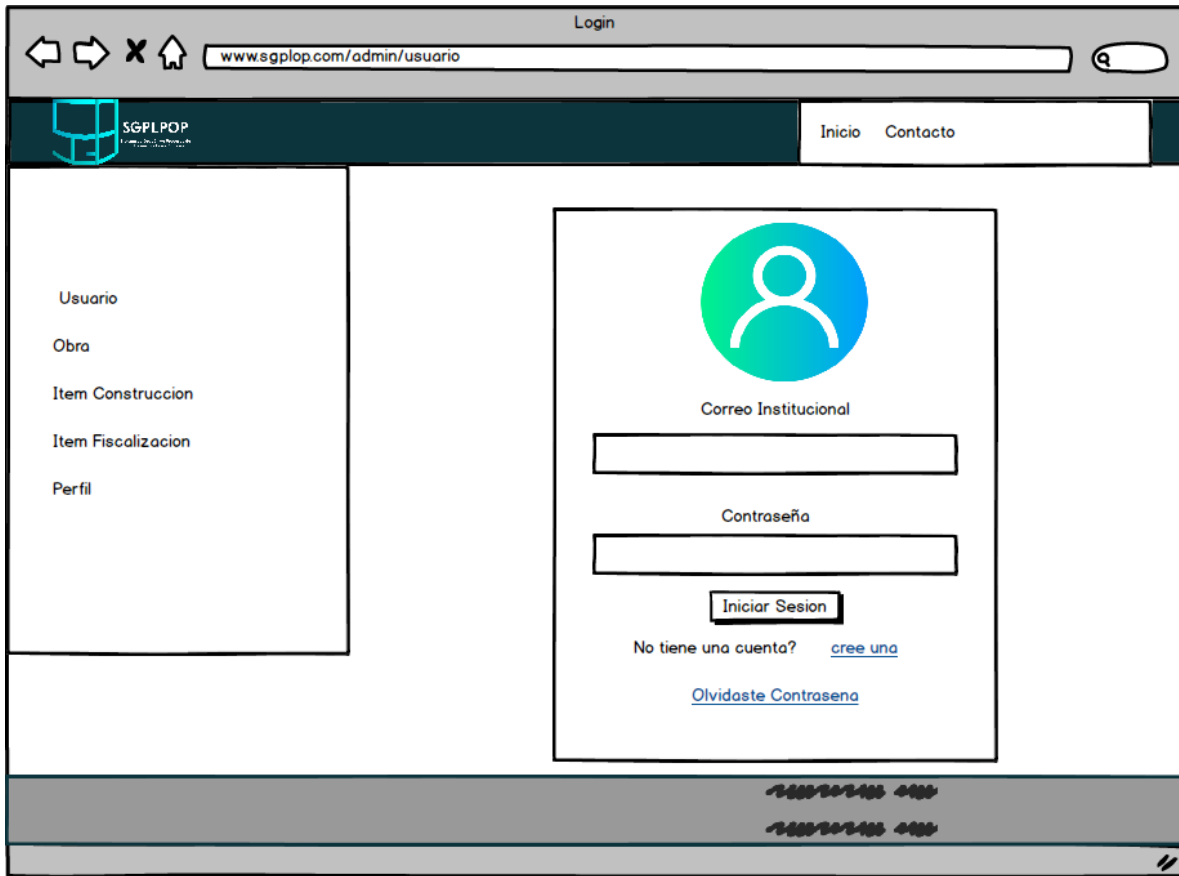


Figura 28: Prototipo Formulario Loguin
Fuente: Elaboración del Autor

El formulario de logueo presenta la opción de que si no tiene una cuenta dentro del sistema, pueda acceder a una dando clic en la palabra cree una que es un enlace que lo conducirá al formulario de registro, de la misma forma presenta una opción que permitirá acceder a recuperar contraseña en caso que el usuario haya olvidado su contraseña, de esta forma el sistema enviará al correo un código para que usted pueda gestionar su nueva contraseña.

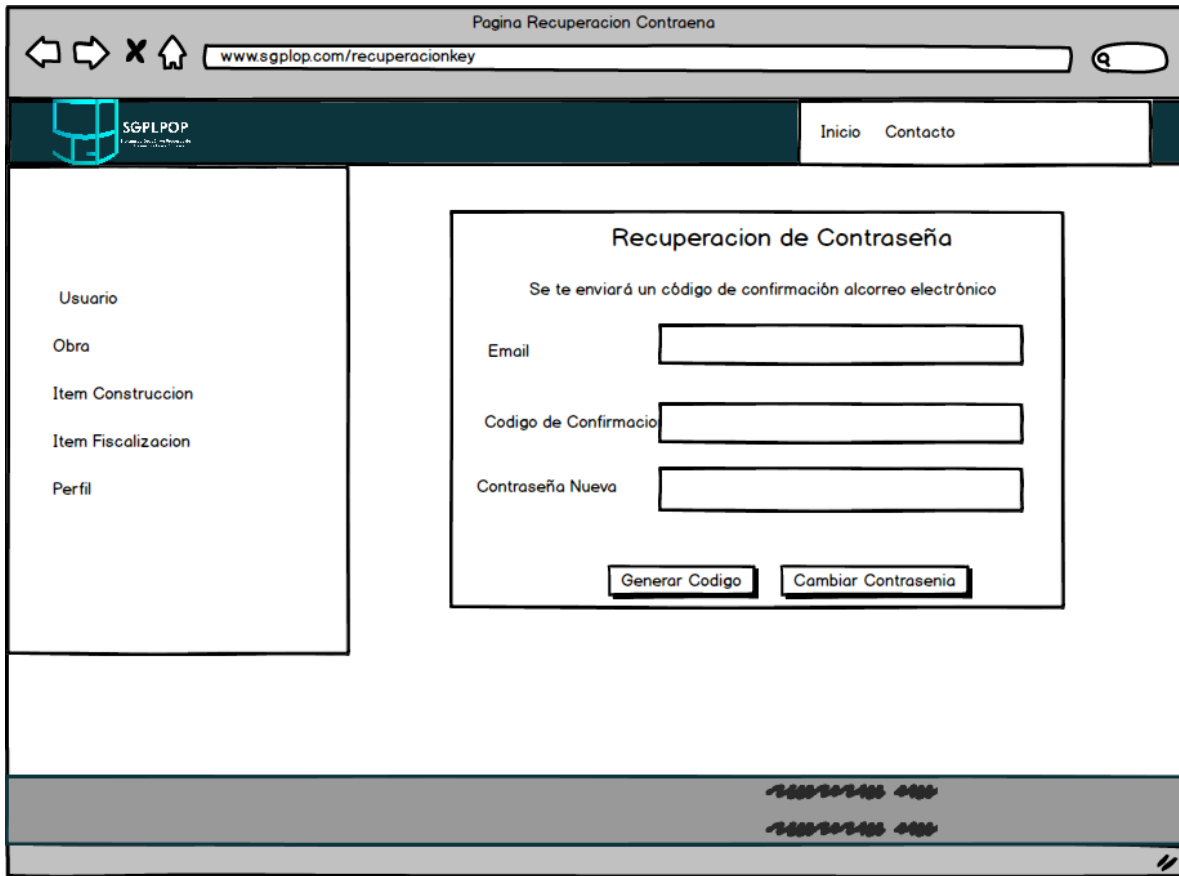


Figura 29: Formulario de Recuperación de Contraseña
Fuente: Elaboración del Autor

Como se evidencia en la figura 29, el formulario de recuperación de contraseña, solicita al usuario ingresar el correo para el envío de un código que permita gestionar el nuevo cambio de contraseña y pueda recuperar su cuenta.

Interfaz Principal de Sección de Construcción

Se detalla en la figura 30 la interfaz que tendrá la sección de construcción, en ella se aprecia la imagen de la convocatoria, el cronograma de la sección, los documentos y pliegos relevantes con sus diferentes ítems, y el foro donde los usuarios pueden gestionar sus interrogantes.

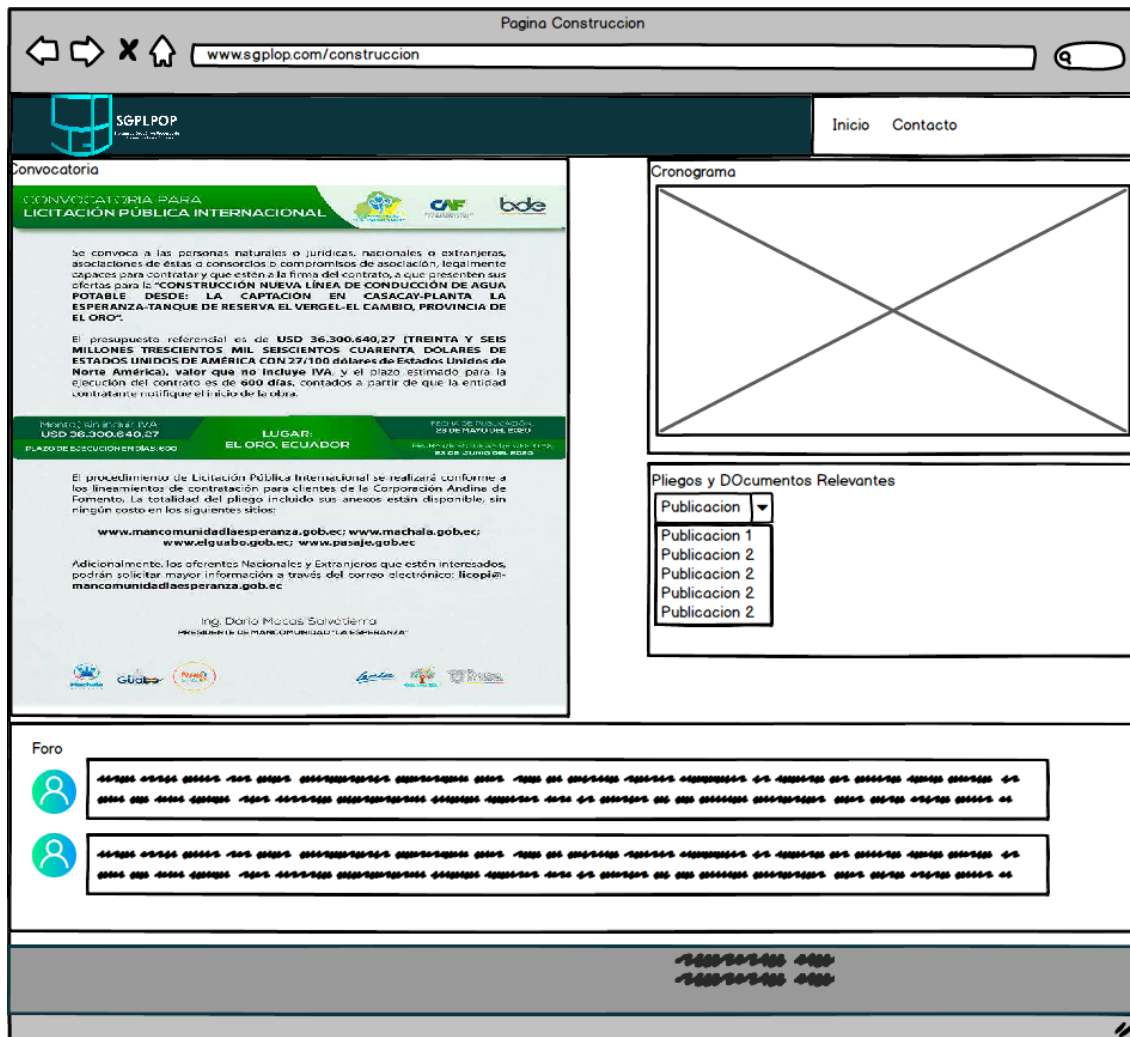


Figura 30: Prototipo Interfaz de Sección Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

Interfaz Principal de Sección de Fiscalización

Se detalla en la figura 31 la interfaz que tendrá la sección de fiscalización, en ella se aprecia la imagen de la convocatoria, el cronograma de la sección, los documentos y pliegos relevantes con sus diferentes ítems, y el foro donde los usuarios pueden gestionar sus interrogantes.

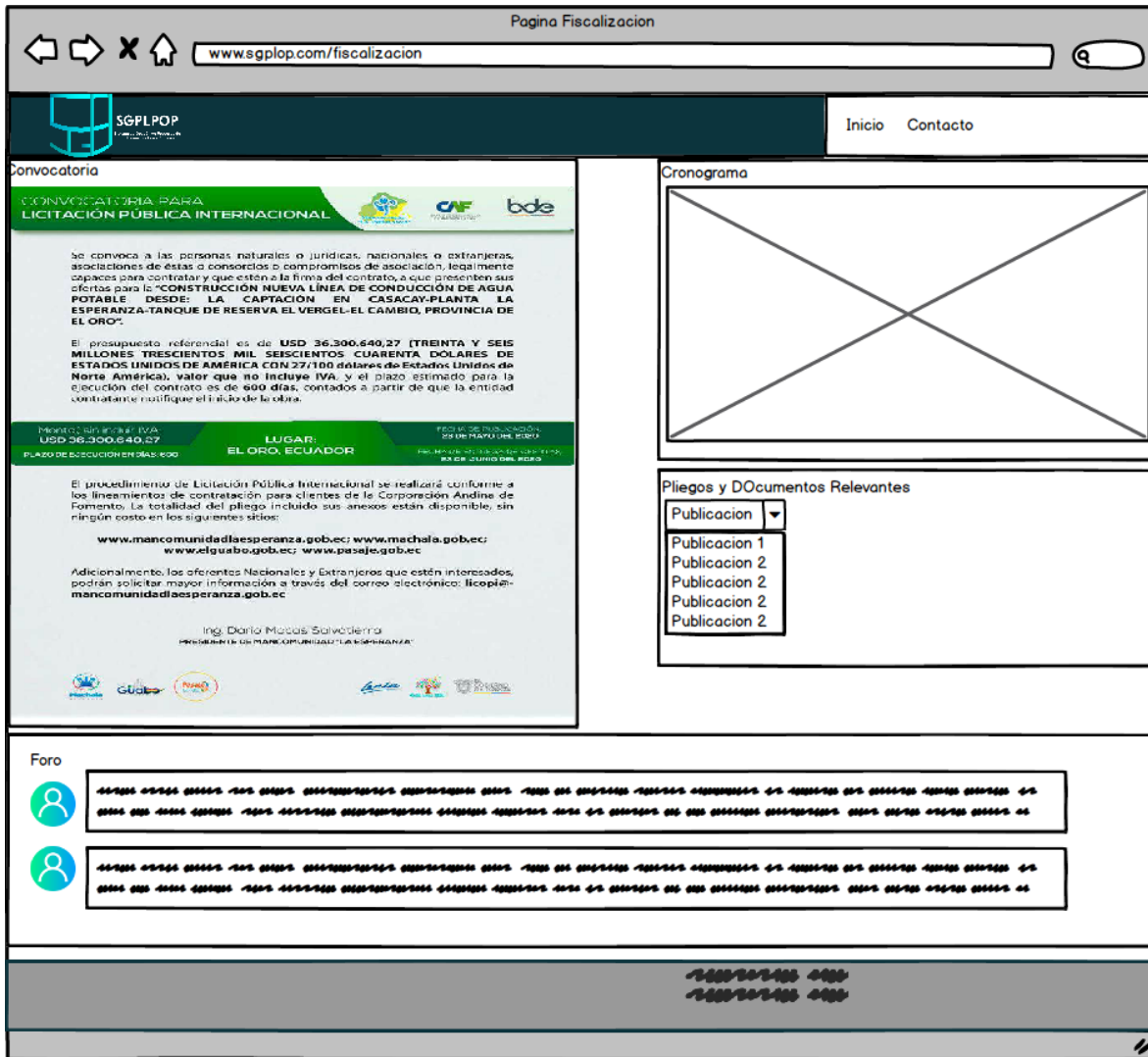


Figura 31: Prototipo Interfaz Sección Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

Interfaz de Gestión de Documentos – Administrador

A continuación se detalla, la interfaz que tendrá la sección de administración de documentación por parte del administrador, en la cual puede gestionar el estado de la obra en base a 5 parámetros que intervienen en todo proceso de licitación.

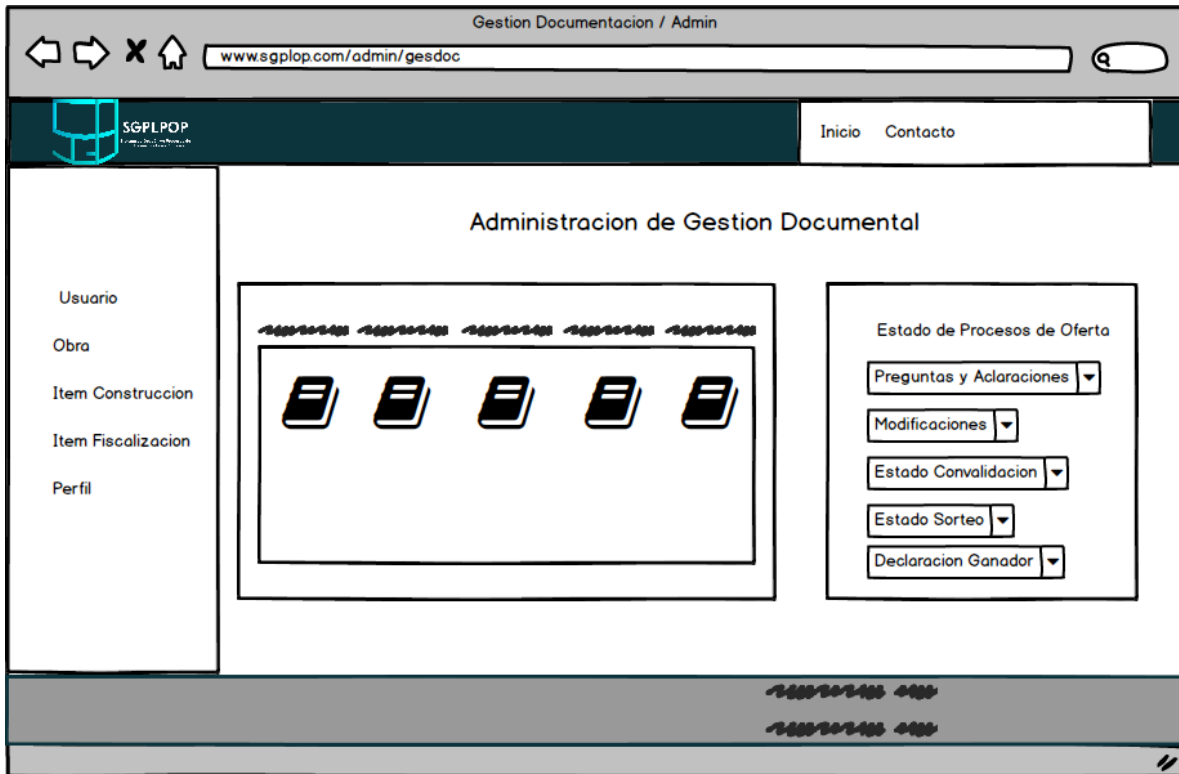


Figura 32: Prototipo Interfaz de Gestión de Documentación/Admin
Fuente: Elaboración del Autor

Interfaz de Gestión de Documentos – Usuario Final

A continuación se detalla, la interfaz que tendrá la sección de gestión de documentos del lado del usuario final, donde el usuario puede observar el estado en el cual la obra se encuentra y mantener una interacción entre el administrador y usuario.

El diseño contiene una tabla donde constan los documentos cargados por parte del usuario, la parte de la sección de estados ofrece detalles acerca de la situación en el proceso de la documentación correspondiente a esa obra.

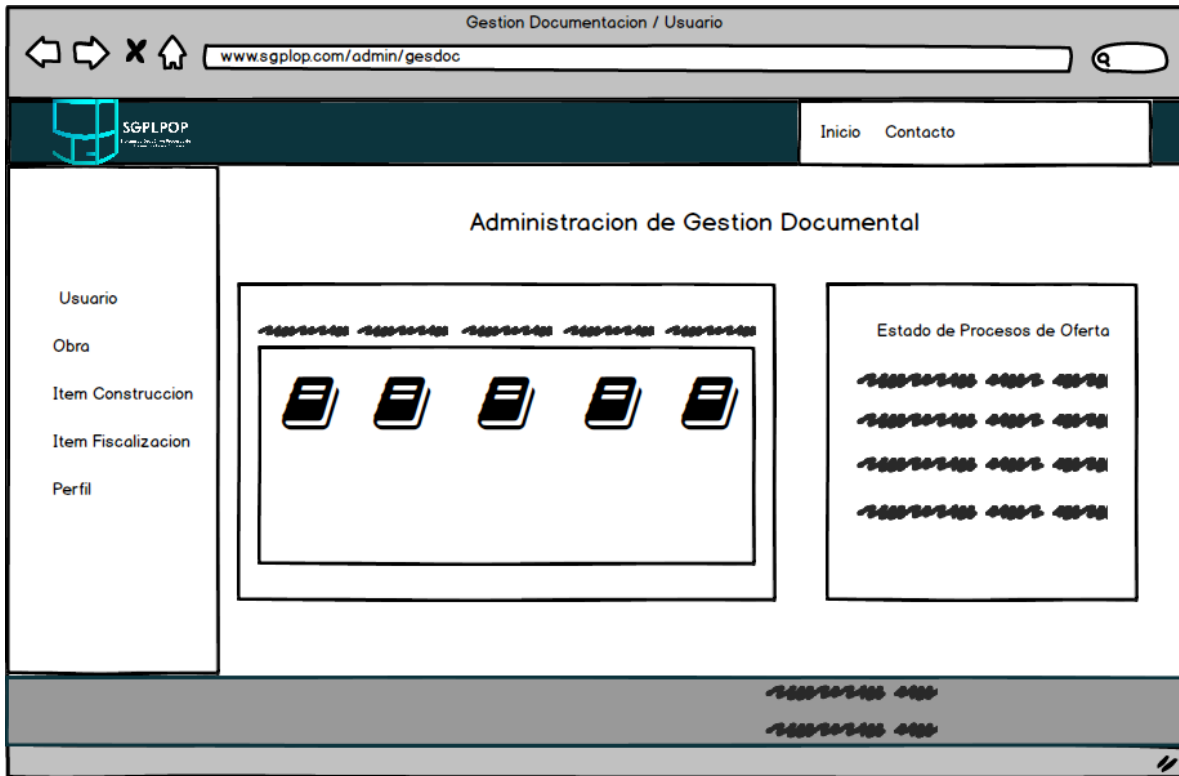


Figura 33: Prototipo Interfaz de Gestión de Documentación/Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

2.4.2.5. Diseño de Diagramas UML

Los diagramas UML en la son parte del proceso del prototipo y ayudan a identificar los componentes, estructura y flujo por medio del tiempo, lógica y condiciones.

Para la propuesta tecnológica del sistema de gestión de licitación de obras públicas los diagramas que se los considera importantes son: los diagramas de secuencia, diagramas de caso de uso, diagrama de actividades.

2.4.2.5.1. Diagramas de casos de uso.

La implementación de los diagramas de caso de uso nos ayuda en el proceso de interpretación de las actividades que puede realizar un determinado usuario y cuáles actividades no puede realizar de la misma forma para el sistema.

De esta forma mediante los diagramas de casos de uso se representa gráficamente los requisitos funcionales solicitados por los interesados, de esta

forma en la mayoría de diagramas de caso de uso se evidenciará la implementación de los llamados CRUD por sus siglas en inglés (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar).

A continuación se evidencia el diagrama de caso de uso de manera general.

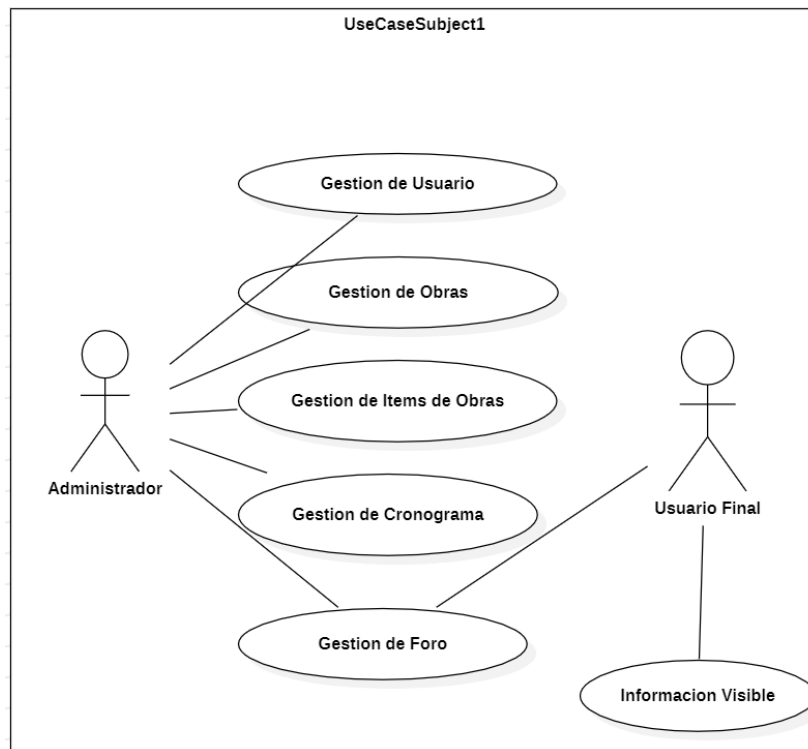


Figura 34: Diagrama de caso de uso general
Fuente: Elaboración del Autor

En la figura 29 se detalla el caso de los módulos que contendrá el sistema, cada uno engloba algunas funciones que se presentan a continuación.

Gestión de Obras

La gestión de obras es realizada por el usuario administrador, quien a su vez puede realizar las funciones del CRUD, es importante mencionar que en este proceso cuando se crea una obra, automáticamente el sistema crea un foro para las secciones tanto de construcción como fiscalización.

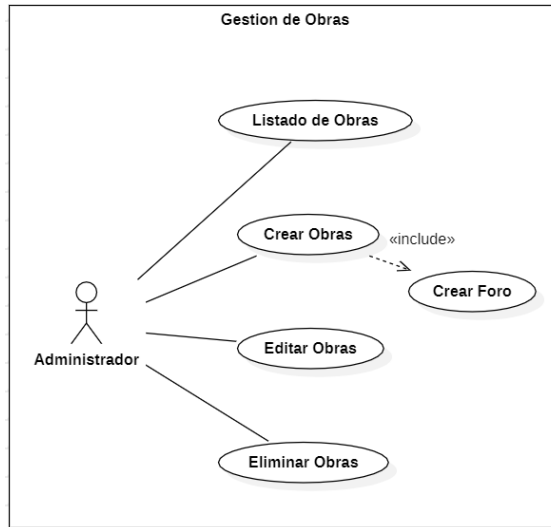


Figura 35: Diagrama de Caso de Uso Gestión de Obra
Fuente: Elaboración del Autor

Gestión de Usuarios

La gestión de usuarios como se puede representar en la figura 31, en el caso de uso el administrador puede también crear un usuario, listar, editar información y eliminar, pero de la misma forma el usuario final también puede crear su cuenta, una vez creada la cuenta el usuario final debe acceder a su correo para la respectiva verificación de la cuenta.

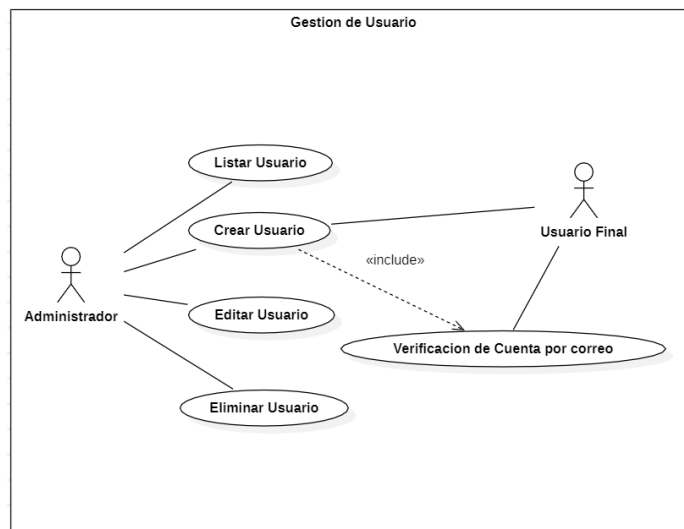


Figura 36: Diagrama Caso de uso Gestión de Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

Gestión de Foro

La gestión de foro, inicia con la creación del foro, este proceso se da automáticamente al crear una nueva obra como ya se explicó en secciones anteriores, de esa manera da apertura a que un usuario final pueda gestionar interrogantes en cuanto a la obra.

Realizado eso el administrador tiene la posibilidad de eliminar preguntas de cada obra o eliminar el detalle de foro de manera completa, además gestionar las respuestas para cada interrogante realizada por los usuarios.

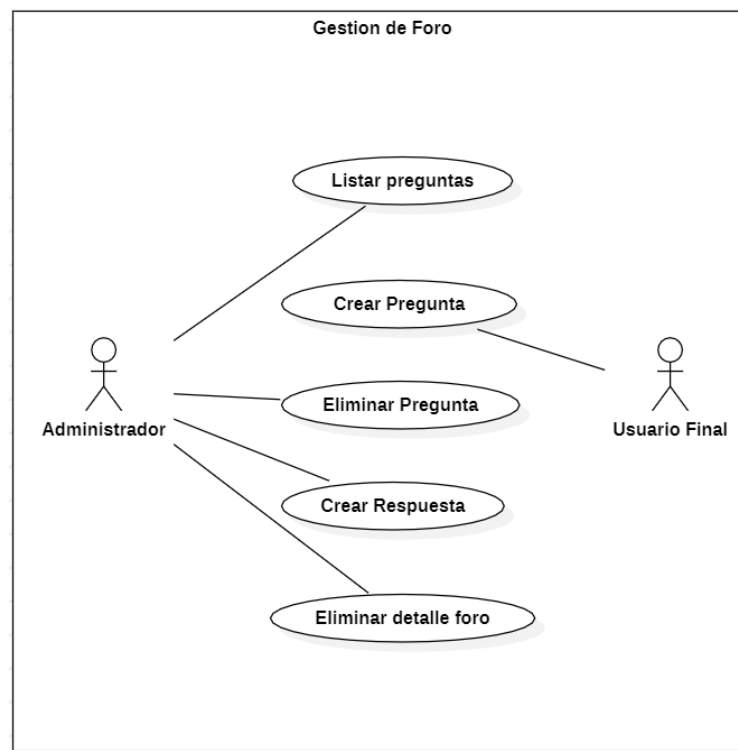


Figura 37: Diagrama Caso de Uso Gestión de Foro
Fuente: Elaboración del Autor

Gestión Ítem de Construcción

En la gestión de ítems de construcción sólo interviene como actor el usuario tipo administrador debido a que él tiene los permisos otorgados para la creación de nuevo ítem que pueda tener una determinada obra, el administrador también puede modificar y eliminar un ítem según el proceso lo amerite.

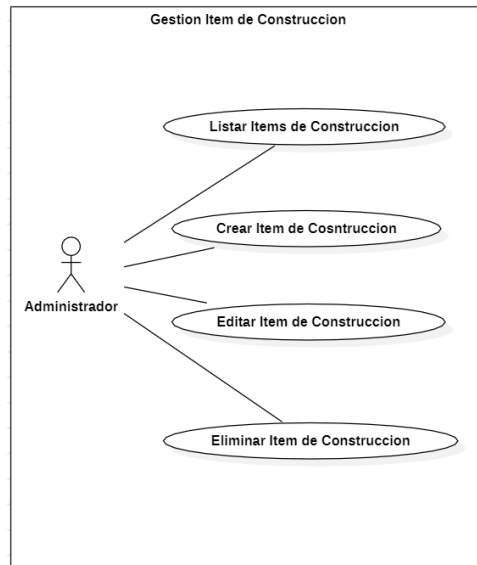


Figura 38: Diagrama Caso de Uso Gestión de Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

Gestión Ítem de Fiscalización

De la misma forma que la gestión de ítem de construcción, el módulo de ítems de fiscalización permite al administrador, crear un nuevo ítem, modificar y eliminar según el proceso lo amerite.

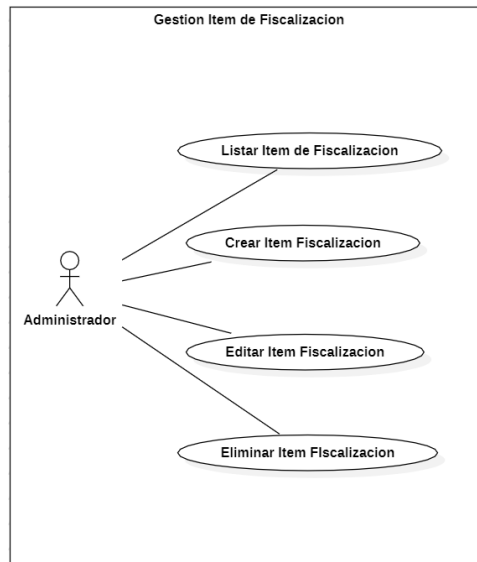


Figura 39: Diagrama Caso de Uso Gestión de Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

En todos los casos de usos presentados hasta este, se necesita que un usuario tenga una cuenta registrada en el sistema y logueado para su correcto funcionamiento, a continuación se detalla el proceso de autenticación.

Gestión de Ofertas

La gestión de ofertas, en este proceso intervienen los 2 tipos de usuarios, el usuario final tiene la oportunidad de gestionar una oferta en una determinada obra, mientras que el usuario administrador puede listar y editar una oferta en el sentido que asigna un ganador para cada obra o servicio que se ha ofertado.

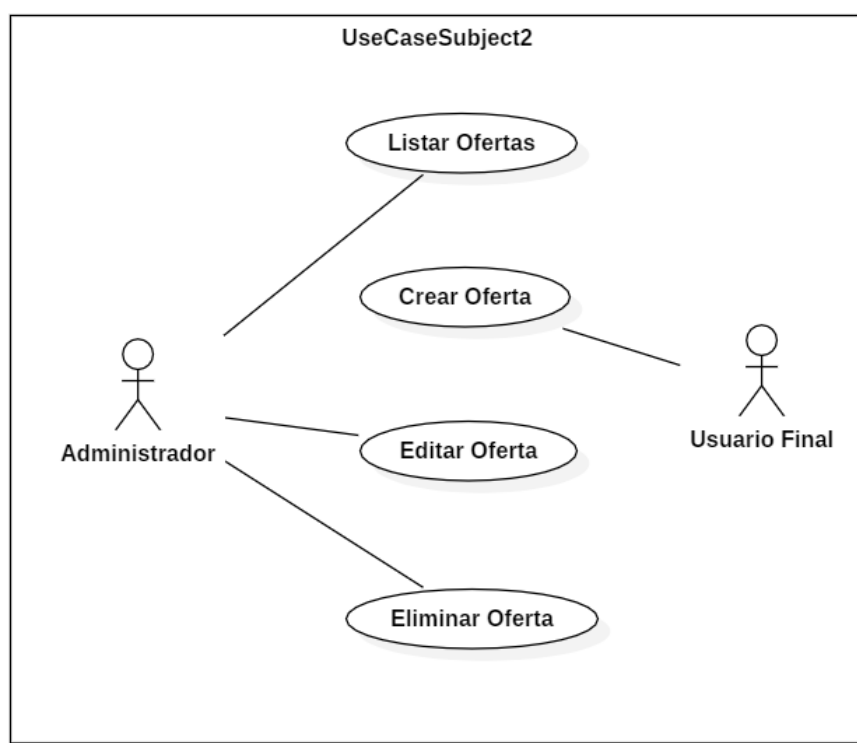


Figura 40: Diagrama Caso de Uso Gestión de Ofertas
Fuente: Elaboración del Autor

Gestión de Documentos

En la gestión de documentos intervienen los dos tipo de usuarios, tanto el administrador, como el usuario final, en la cual el usuario final desempeña la función de cargar documentos una vez realizada la oferta, y el usuario

administrador, notifica los avances que se dan en la obra mediante un panel, con alertas de colores dependiendo el estado de la fase de documentos.

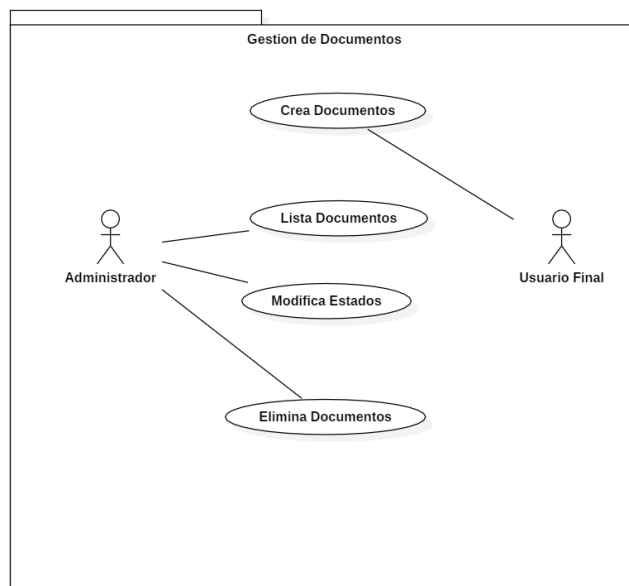


Figura 41: Diagrama Caso de Uso Gestión de Documentos
Fuente: Elaboración del Autor

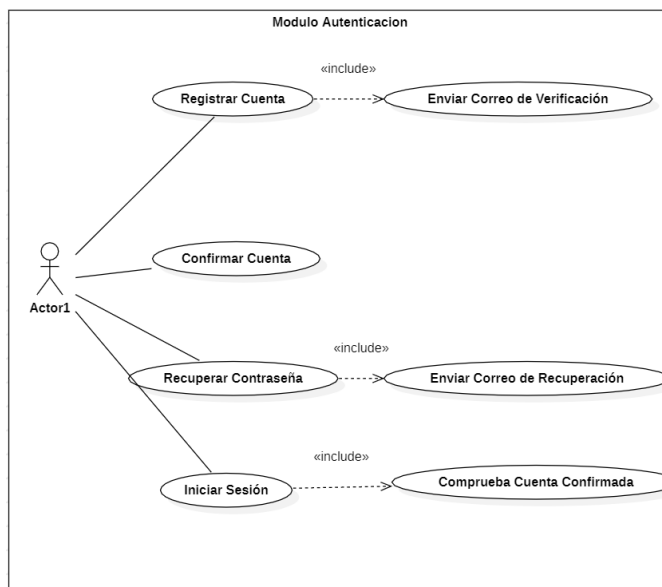


Figura 42: Diagrama Caso de Uso Módulo Autenticación
Fuente: Elaboración del Autor

2.4.2.5.2. Diagramas de Actividades

A continuación se presenta el diagrama de actividades de registro usuario, intervienen como actores el administrador y el sistema realizando cada uno una serie de actividades con la finalidad de realizar un registro de usuario.

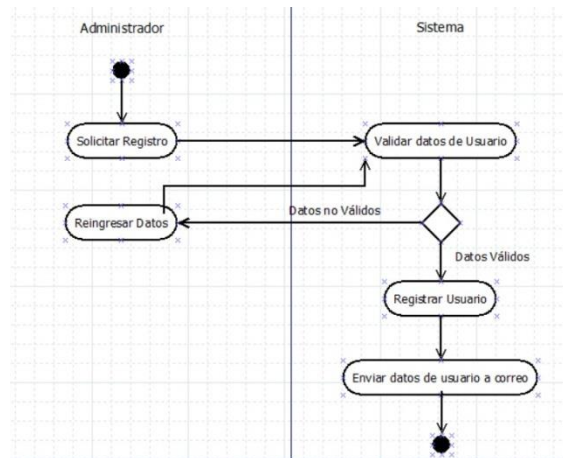


Figura 43: Diagrama de Actividades - Registro de Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

El siguiente diagrama se presenta el flujo del sistema y el usuario para que se realice la verificación de cuenta, además aquí interviene el sistema de correo Gmail que es utilizado para la verificación de cuenta.

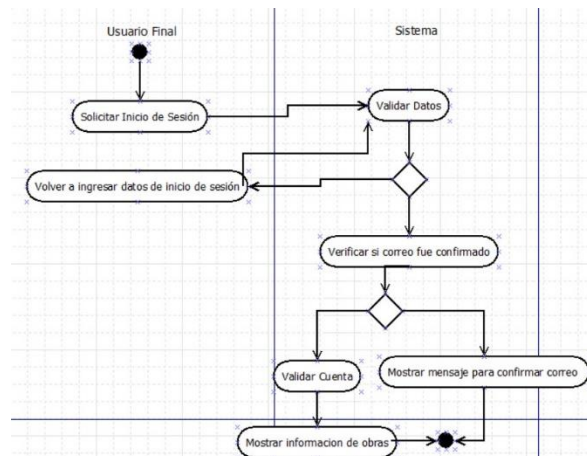


Figura 44: Diagrama de Actividades - Validación de Cuenta
Fuente: Elaboración del Autor

A continuación se detalla el flujo de actividades que se deben realizar para la creación de una obra, se tiene como participantes al administrador y al sistema.

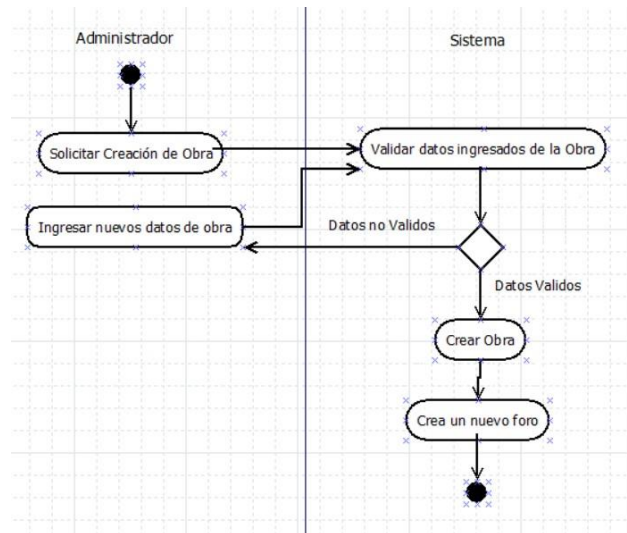


Figura 45: Diagrama de Actividades - Creación de Obra
Fuente: Elaboración del Autor

De la misma forma, en la siguiente figura se detalla el flujo de actividades que se dan para dar origen a un cronograma.

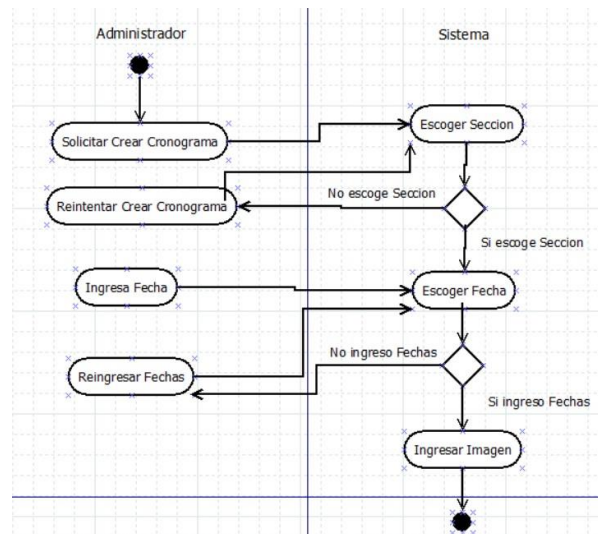


Figura 46: Diagrama de Actividades - Crear Cronograma
Fuente: Elaboración del Autor

Para la creación de una pregunta, se debe de considerar el flujo de actividades presente en la siguiente figura.

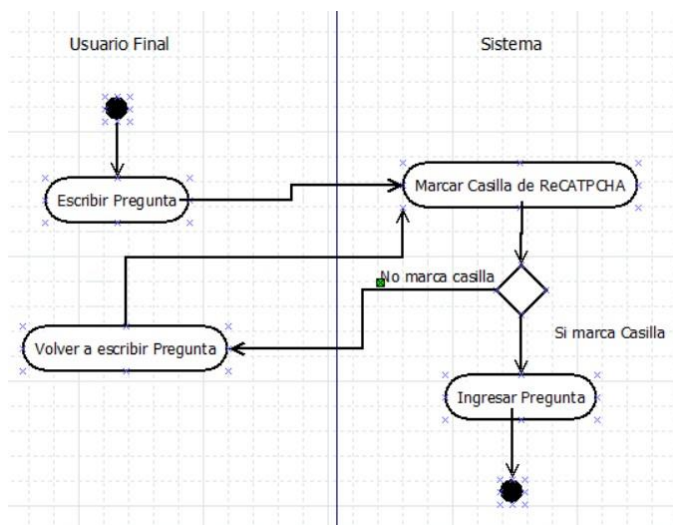


Figura 47: Diagrama de Actividades - Crear Pregunta Foro
Fuente: Elaboración del Autor

En la siguiente figura se detalla la secuencia de actividades que el administrador y el sistema realizan para dar origen a las respuestas del foro.

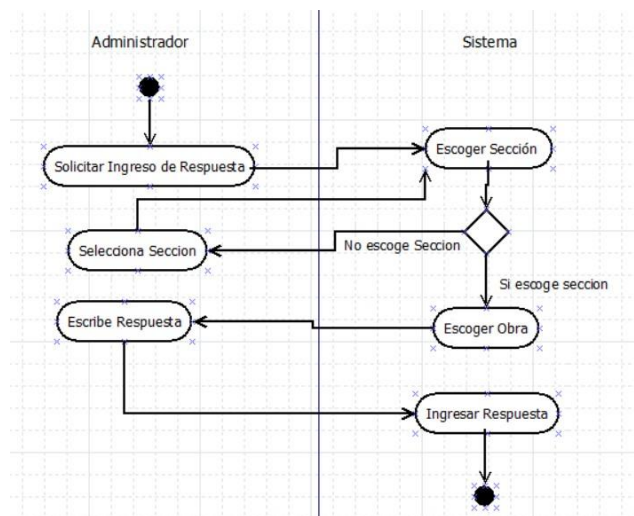


Figura 48: Diagrama de Actividades - Crear Respuesta Foro
Fuente: Elaboración del Autor

2.4.2.5.3. Diagramas de Secuencias

Los diagramas de secuencias describen el comportamiento dinámico del sistema en base a los mensajes que emite hacia los usuarios, en la siguiente figura se detalla, la interacción entre el sistema y el usuario final.

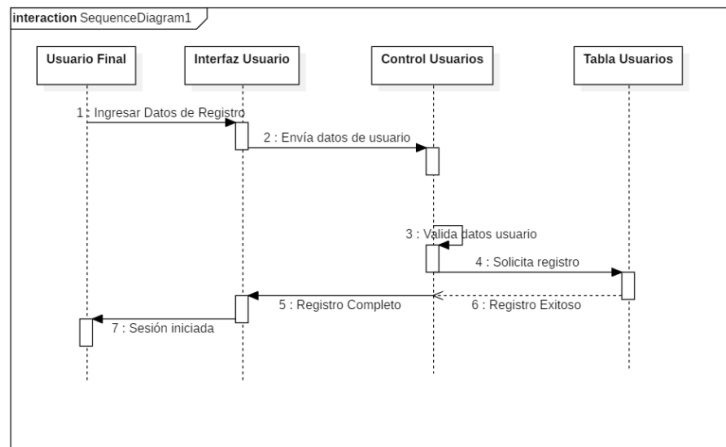


Figura 49: Diagrama de Secuencia - Registro de Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

Se detalla las respuestas que el sistema emite en el momento de recuperación de cuenta, en la siguiente figura se evidencia el proceso.

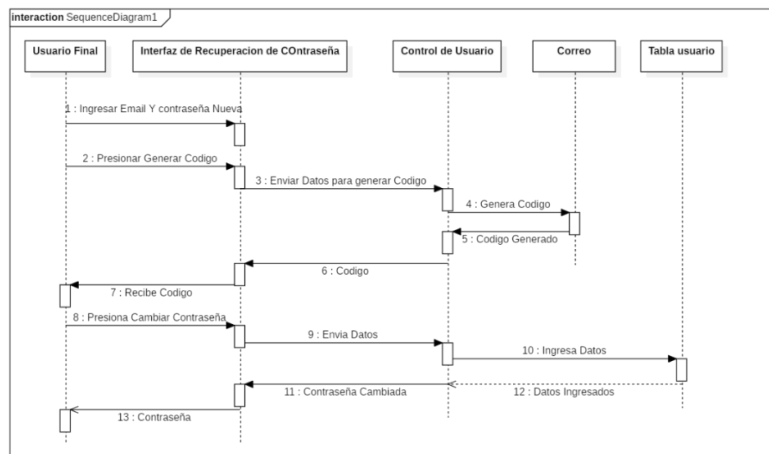


Figura 50: Diagrama de Secuencia - Recuperación de Contraseña
Fuente: Elaboración del Autor

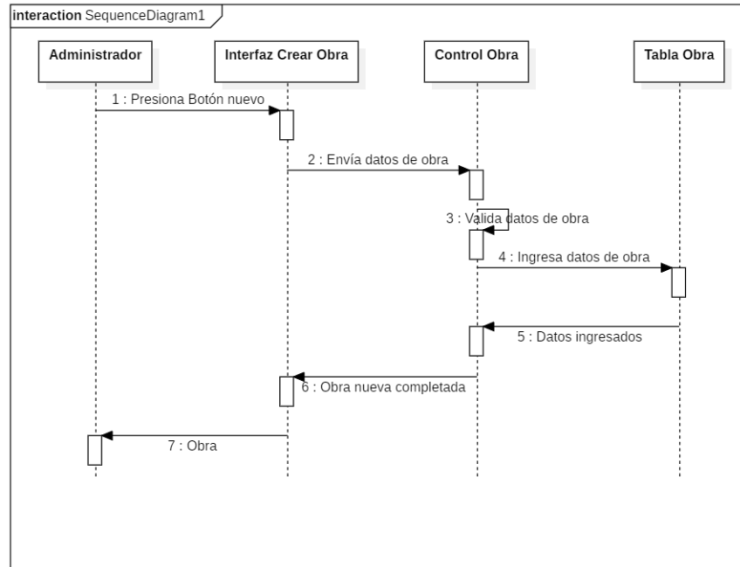


Figura 51: Diagrama de Secuencia - Crear Obra
Fuente: Elaboración del Autor

La sección de crear ítem en construcción es de la misma forma para la gestión de ítem de fiscalización, en la siguiente figura se detalla los mensajes o respuestas que el sistema emite ante cualquier acción del usuario.

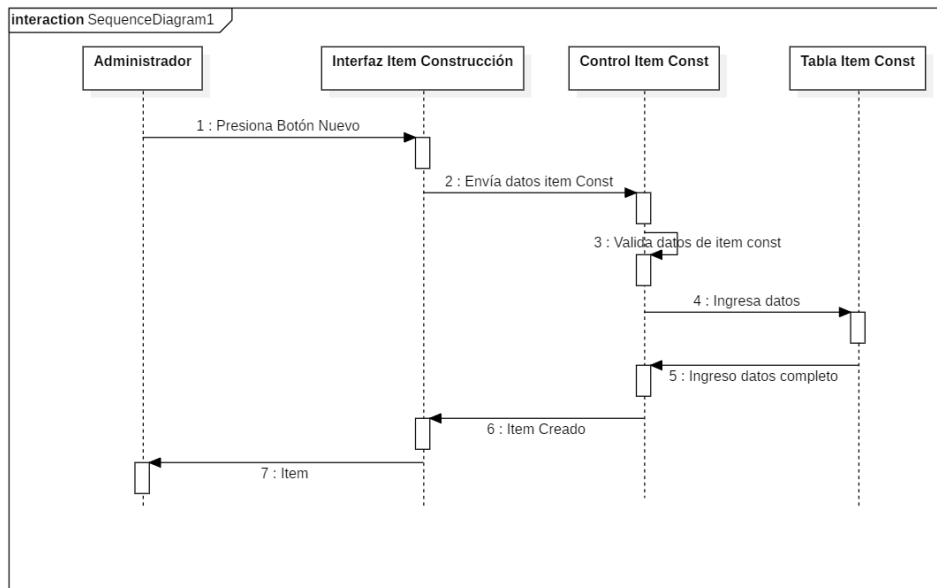


Figura 52: Diagrama de Secuencia - Crear Ítem Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

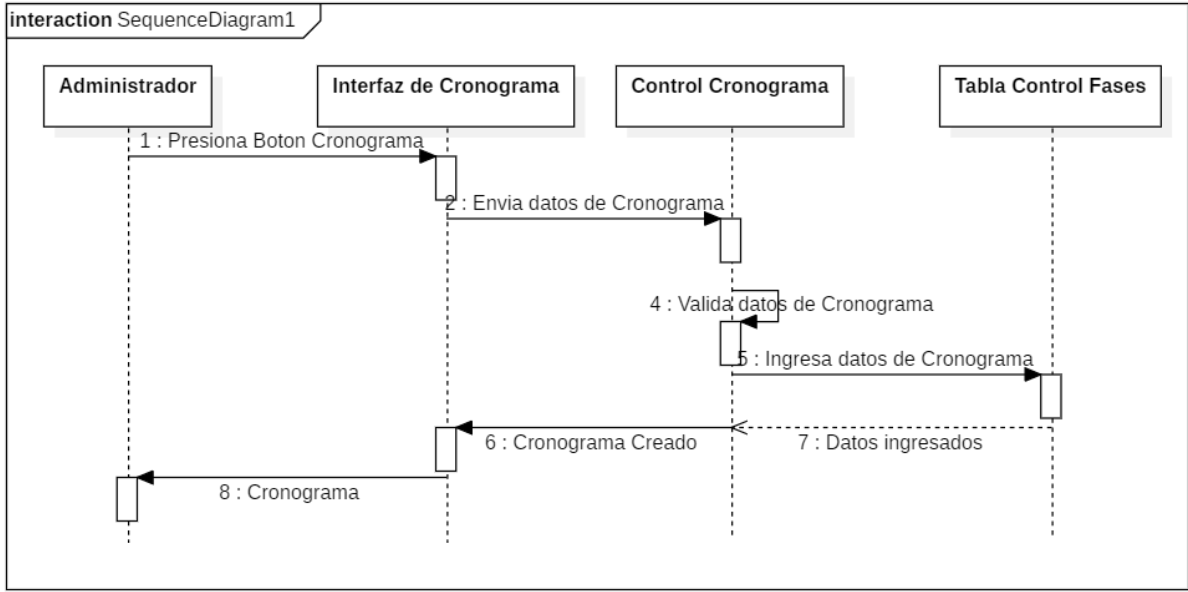


Figura 53: Diagrama de Secuencia - Crear Cronograma
Fuente: Elaboración del Autor

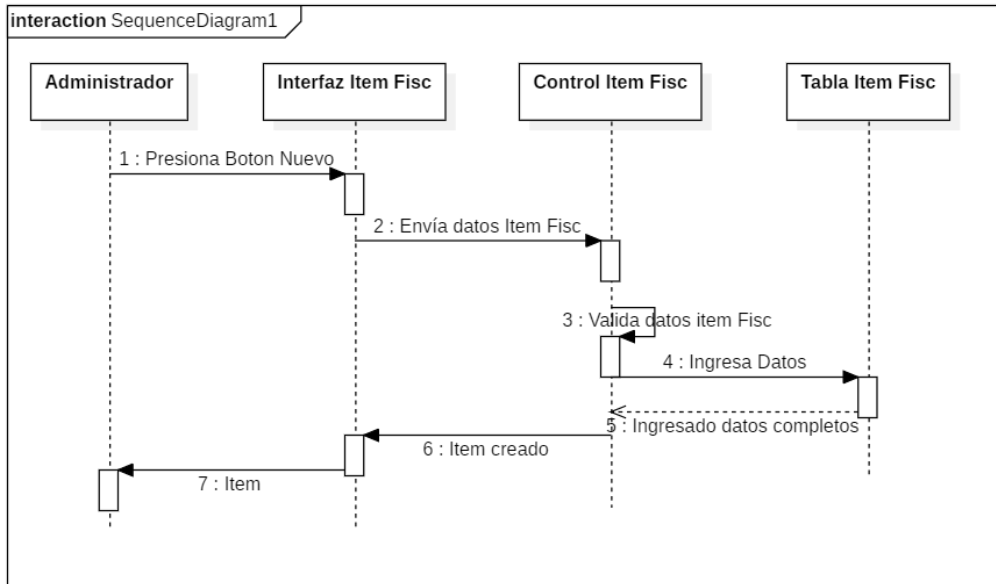


Figura 54: Diagrama de Secuencia: Ítem de Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

El flujo presente en la siguiente figura, detalla las actividades y respuesta del sistema ante las acciones que el usuario ejecuta para la creación de una pregunta en el foro.

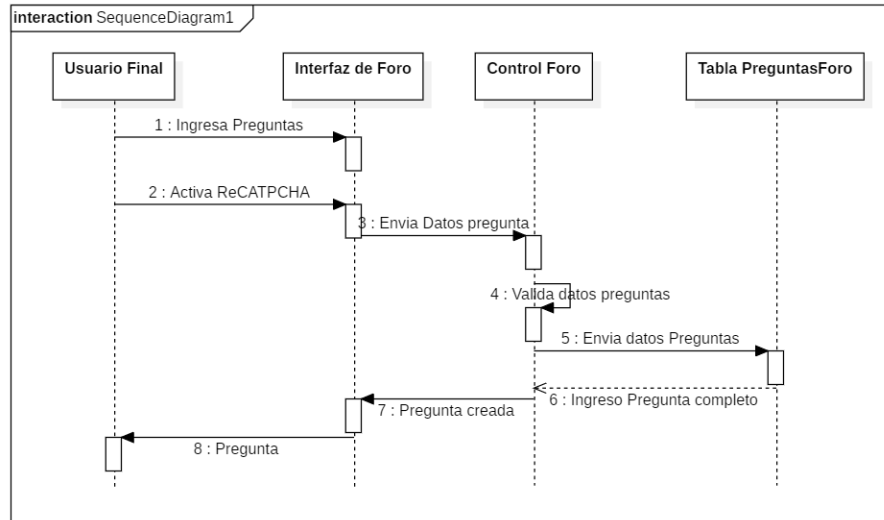


Figura 55: Diagrama de Secuencia - Crear Pregunta
Fuente: Elaboración del Autor

Para la gestión de una respuesta, el sistema permite que sólo intervenga el usuario tipo administrador.

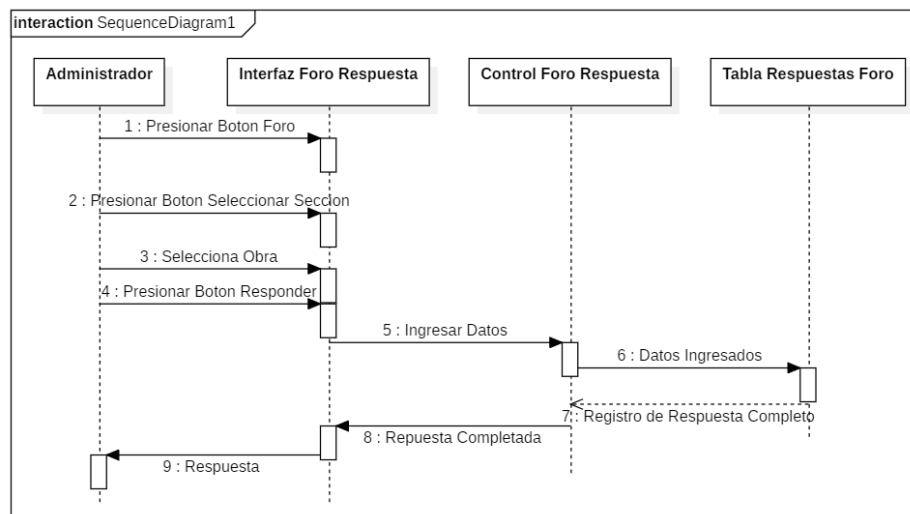


Figura 56: Diagrama de Secuencia - Crear Respuesta
Fuente: Elaboración del Autor

2.5. Ejecución y Ensamblaje de Prototipo

A continuación se detalla el desarrollo del prototipo web por medio de las interfaces, aplicando las tecnologías, patrones y estándares citados en el 2.1.1 sobre Arquitectura de software.



Figura 57: Implementación - Página Inicial de la Aplicación
Fuente: Elaboración del Autor

Inicio de Sesión

Desde la interfaz del Loguin el usuario tiene la posibilidad de iniciar sesión mediante el ingreso de correo y contraseña utilizados al momento de registrarse.

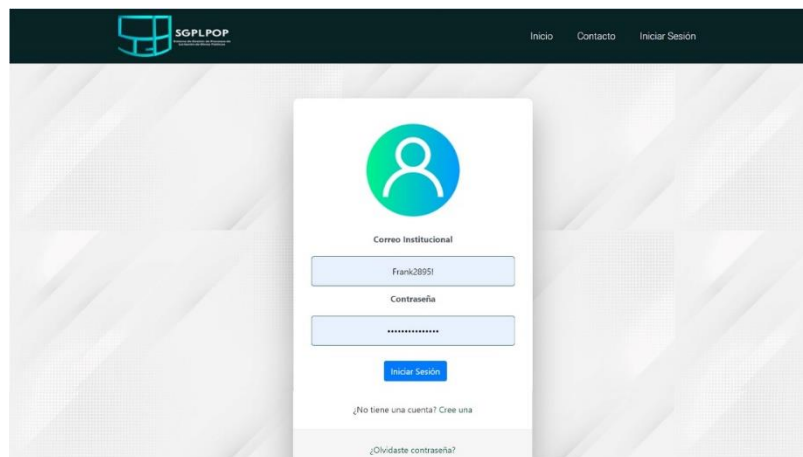
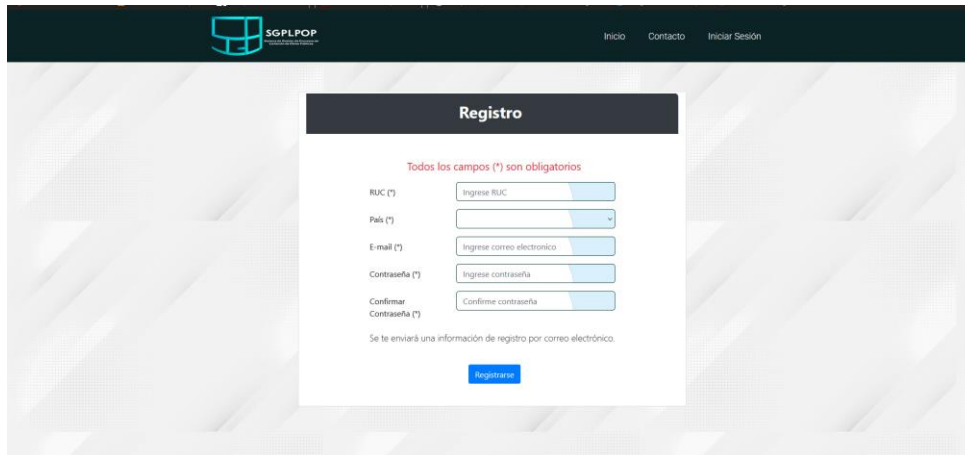


Figura 58: Implementación - Inicio de Sesión
Fuente: Elaboración del Autor

Registro de Usuarios

En el formulario de Loguin nos da la opción de crear una cuenta, en el cual se realizó un nuevo formulario con los datos necesarios para el registro.



The screenshot shows a web browser window with the SGLOP logo in the top left corner. The navigation menu includes 'Inicio', 'Contacto', and 'Iniciar Sesión'. The main content area is titled 'Registro' and contains a form with the following fields: 'RUC (*)' with a text input 'Ingrese RUC'; 'País (*)' with a dropdown menu; 'E-mail (*)' with a text input 'Ingrese correo electrónico'; 'Contraseña (*)' with a text input 'Ingrese contraseña'; and 'Confirmar Contraseña (*)' with a text input 'Confirme contraseña'. A red note above the form states 'Todos los campos (*) son obligatorios'. Below the form, a message reads 'Se te enviará una información de registro por correo electrónico.' and a blue 'Registrarse' button is located at the bottom.

Figura 59: Implementación - Registro de Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

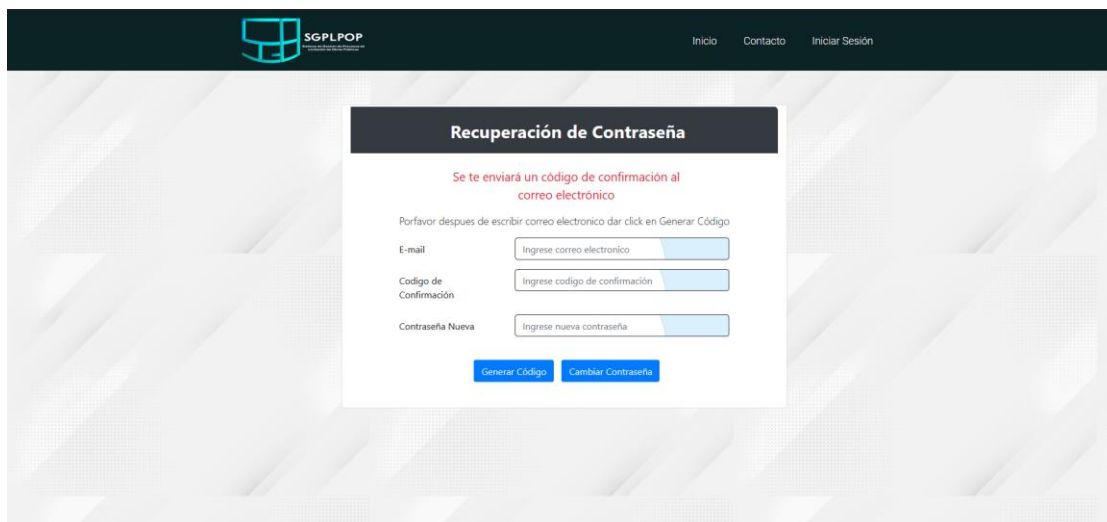
Cuando un usuario se ha registrado, debe completar el proceso mediante la confirmación vía correo electrónico, dicho correo presenta la siguiente información.



Figura 60: Implementación - Correo de Implementación de Cuenta
Fuente: Elaboración del Autor

Recuperar contraseña

Este formulario brinda al usuario la opción de recuperar su cuenta mediante el envío de un código a su correo electrónico.



The screenshot shows a web browser window with the SGPLPOP logo in the top left and navigation links for 'Inicio', 'Contacto', and 'Iniciar Sesión' in the top right. The main content area features a white modal box titled 'Recuperación de Contraseña'. Inside the modal, there is a red heading: 'Se te enviará un código de confirmación al correo electrónico'. Below this, a grey instruction reads: 'Por favor después de escribir correo electrónico dar click en Generar Código'. The form contains three input fields: 'E-mail' with the placeholder 'Ingrese correo electronico', 'Codigo de Confirmación' with the placeholder 'Ingrese codigo de confirmación', and 'Contraseña Nueva' with the placeholder 'Ingrese nueva contraseña'. At the bottom of the modal are two blue buttons: 'Generar Código' and 'Cambiar Contraseña'.

Figura 61: Implementación - Restablecer Contraseña
Fuente: Elaboración del Autor

A continuación se detalla la estructura que tiene el correo que recibirá el usuario para recuperar la contraseña.

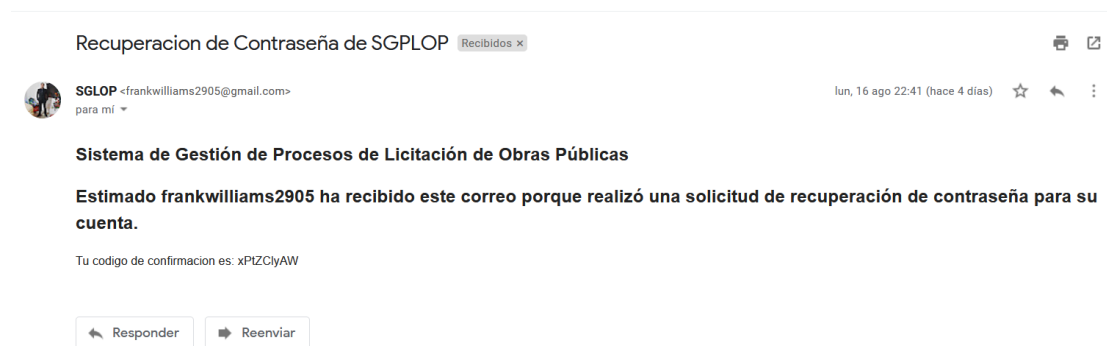


Figura 62: Implementación - Correo de Recuperación de Cuenta
Fuente: Elaboración del Autor

2.5.3. Páginas administrativas

A continuación se detalla el menú para administrar las funcionalidades que posee el sistema, cuenta con los módulos de usuario, obra, ítem de construcción, ítem de fiscalización, foro y perfil, como se evidencia la siguiente figura.



1. Gestión de Usuario, dando clic en ese botón se despliega un nuevo formulario que contiene la lista de usuarios, pudiendo el administrador crear una cuenta, modificar y eliminar.

2. Gestión de Obra, esta sección presenta los formularios necesarios para la creación de una nueva obra, de la misma manera permite la modificación y eliminación de una obra.

3. Ítem de Construcción, permite la gestión de crear, modificar, o eliminar un nuevo ítem para un proceso de licitación según lo amerite.

4. Ítem de Fiscalización, de la misma forma que la sección de ítem de fiscalización, permite al administrador crear, modificar o eliminar un ítem para un proceso según sea necesario.

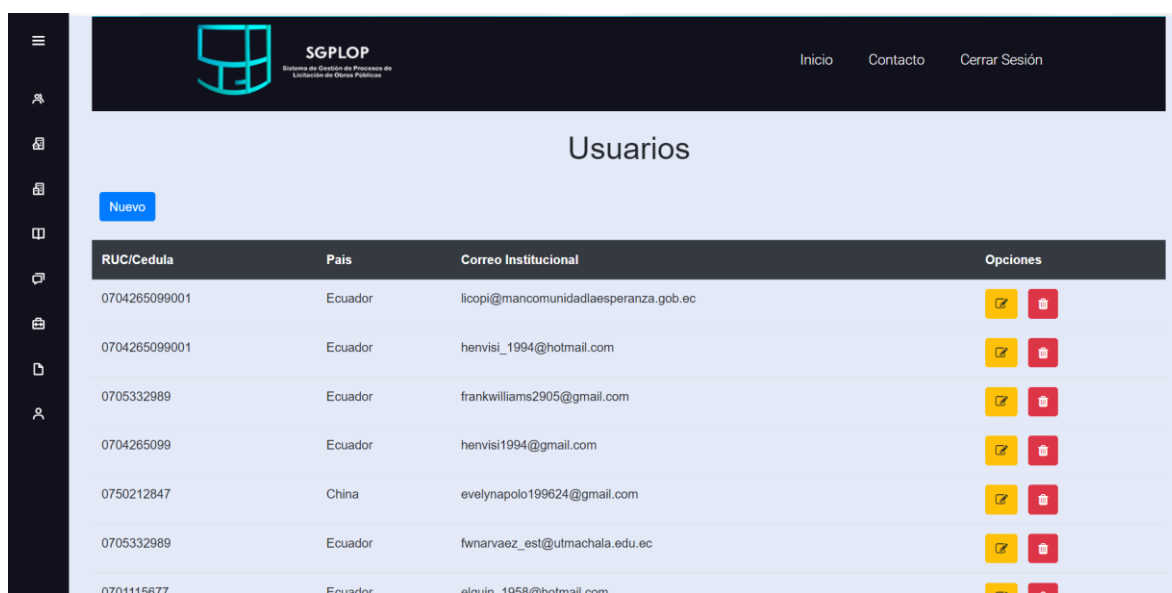
5. Foro, en lo correspondiente al foro, permite al administrador responder las interrogantes hechas por los usuarios en cuanto a algún proceso de licitación, además permite la eliminación de un detalle del foro.

6. Perfil, en cuanto a perfil se puede visualizar el perfil de usuario administrador.

Usuario Administrador

Los usuarios Administradores tienen acceso a la sección de un panel de administración que detalla varias opciones para gestión de los requerimientos funcionales del programa.

Al iniciar el sistema en el panel de administración se evidencia como primera opción la gestión de usuarios, donde el administrador tiene la potestad de crear, modificar y eliminar un usuario.

















RUC/Cedula	Pais	Correo Institucional	Opciones
0704265099001	Ecuador	licopi@mancomunidadlaesperanza.gob.ec	 
0704265099001	Ecuador	hervisi_1994@hotmail.com	 
0705332989	Ecuador	frankwilliams2905@gmail.com	 
0704265099	Ecuador	hervisi1994@gmail.com	 
0750212847	China	evelynapolo199624@gmail.com	 
0705332989	Ecuador	fwmarvaez_est@utmachala.edu.ec	 
0701115677	Ecuador	elouin_1958@hotmail.com	 

Figura 63: Implementación de Gestión de Usuarios
Fuente: Elaboración del Autor

A continuación se detalla la interfaz para añadir un nuevo usuario, en ella se tiene que llenar los datos para la creación de la cuenta.

La interfaz para crear un usuario por parte del administrador es la misma que se presenta y tiene acceso para el registro de un usuario final.

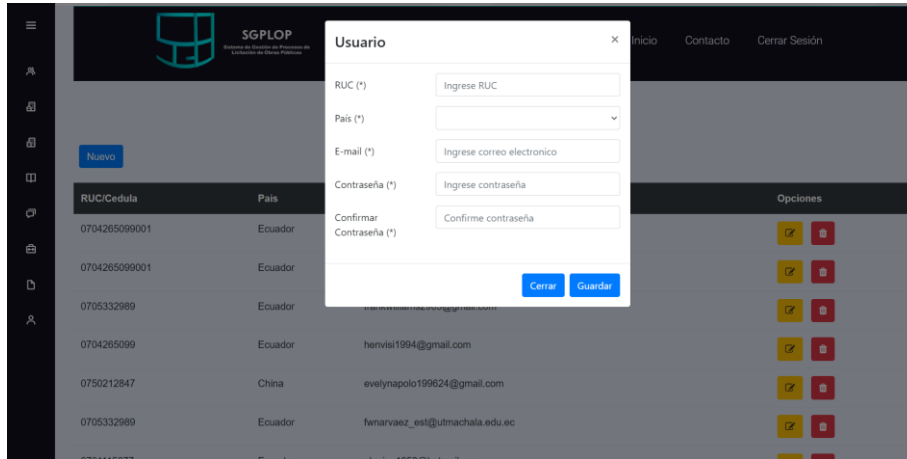


Figura 64: Implementación - Creación de Usuario
Fuente: Elaboración del Autor

La sección de Gestión de Obras, se presenta un formulario con una tabla con las opciones disponibles de ver las imágenes de la obra como de las convocatorias,, además de modificar algún parámetro y de la misma forma el administrador puede eliminar una obra.

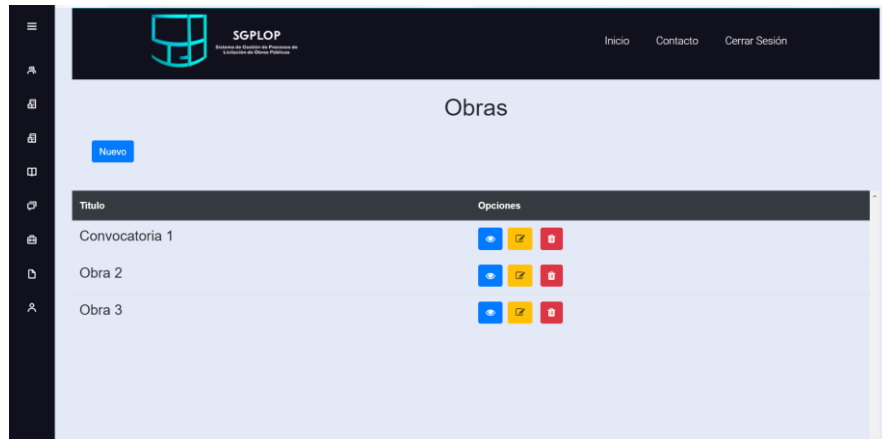


Figura 65: Implementación- Panel de Obras
Fuente: Elaboración del Autor

Para la creación de obra, se despliega modales con los parámetros que se solicita, como lo es las imágenes de: imagen principal, de convocatoria de construcción y de fiscalización, luego el siguiente paso es cargar los documentos para los ítems tanto para construcción y fiscalización, el siguiente paso es establecer las fechas para el control del cronograma.

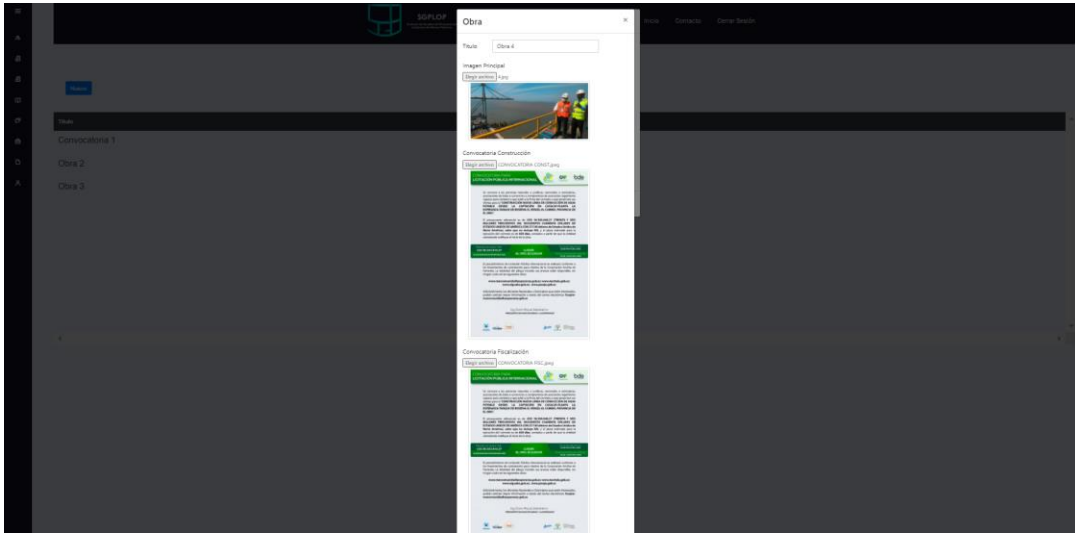


Figura 66: Implementación - Creación de Obras - Imágenes
Fuente: Elaboración del Autor

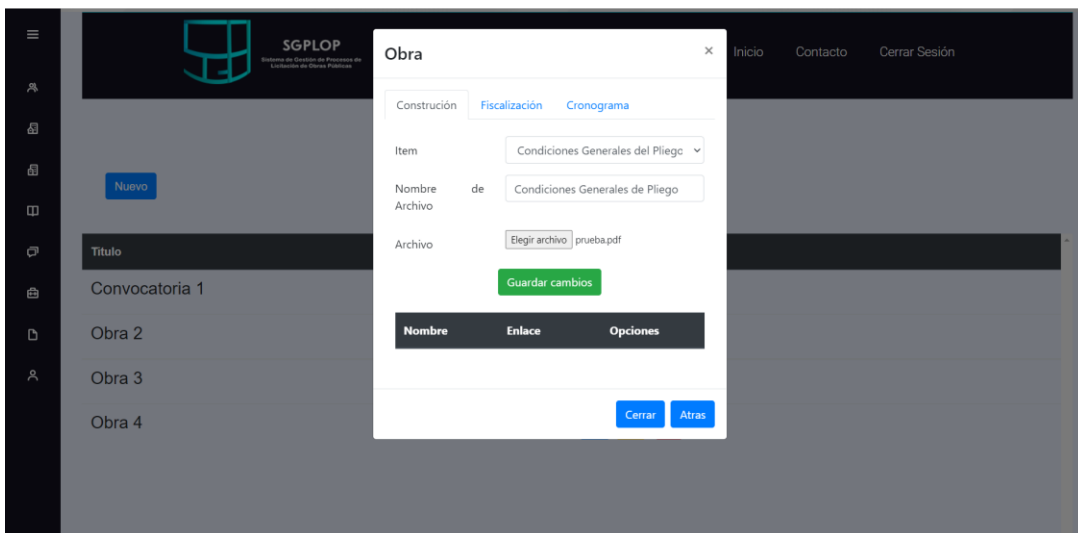


Figura 67: Implementación de Carga de Documentos en Ítems Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

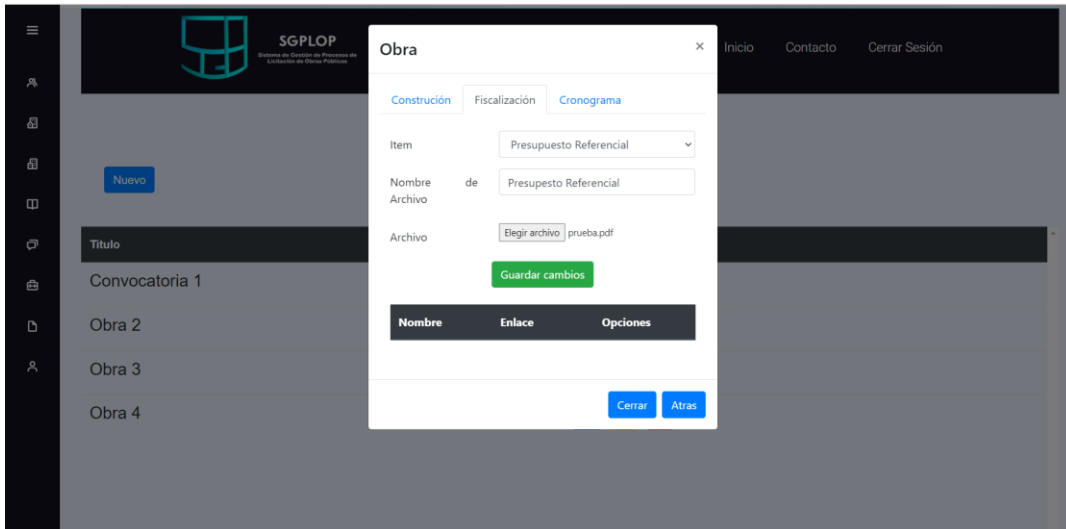


Figura 68: Implementación de Carga de Documentos en Ítems Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

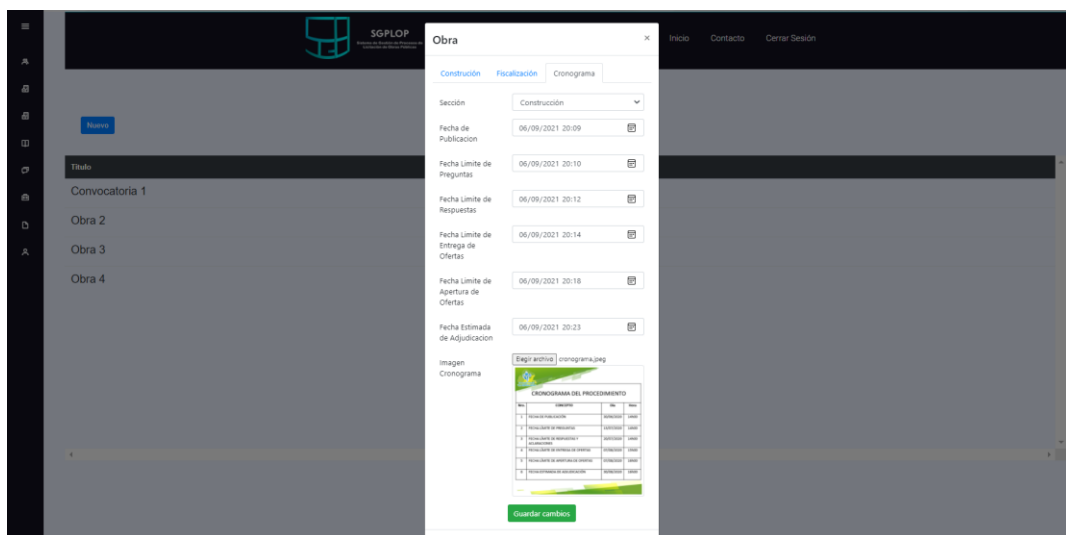


Figura 69: Implementación - Control de Fases
Fuente: Elaboración del Autor

Para la gestión de ítems de Construcción se maneja interfaz en la cual se detalla una tabla con los nombres de los ítems, y se puede gestionar las funciones de crear, modificar y eliminar, esto varía según los requerimientos de cada obra.

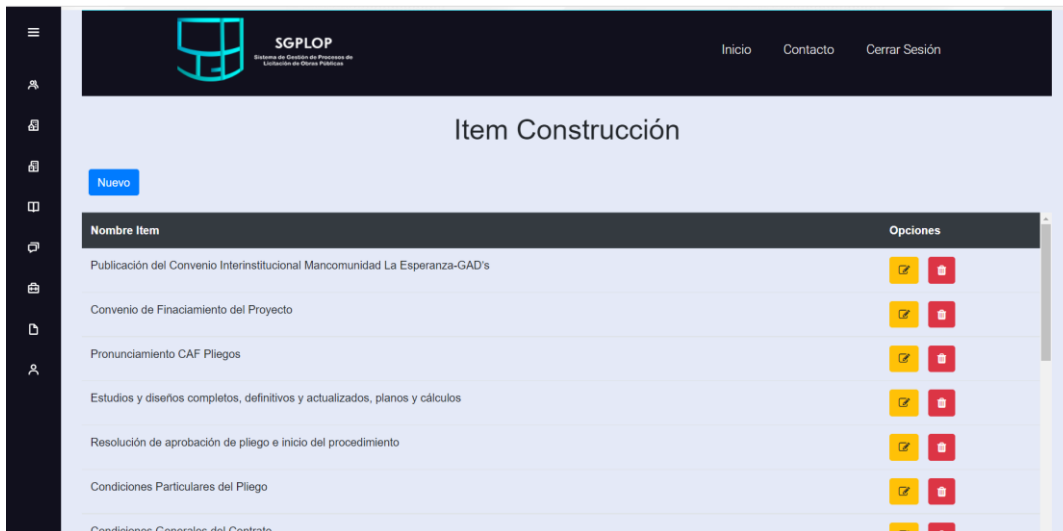


Figura 70: Implementación - Panel de Ítem de Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

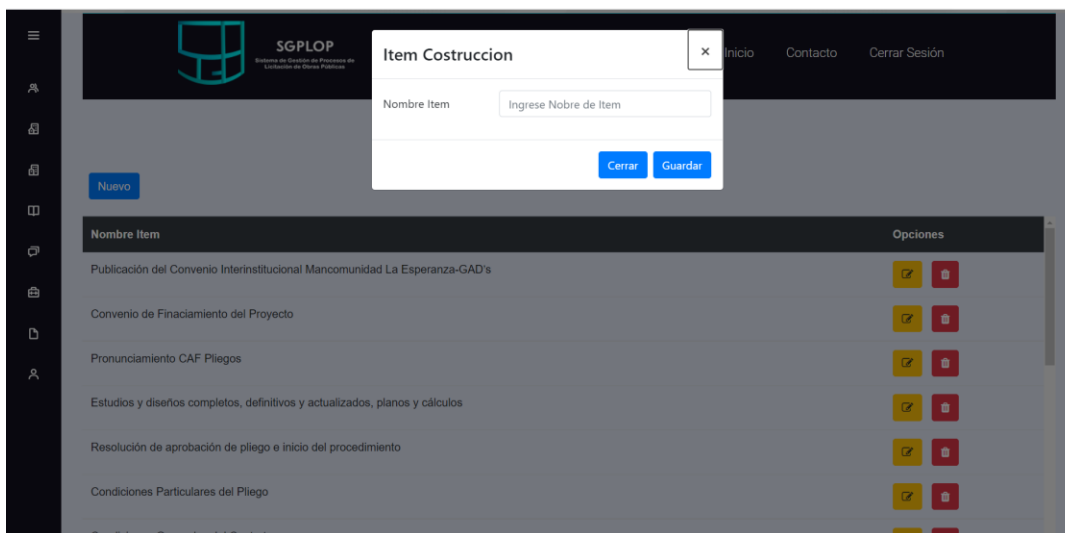


Figura 71: Implementación - Creación de nuevo Ítem de Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

De la misma forma que el ítem de construcción. La gestión para ítem de fiscalización es de la misma manera, en el panel se evidencia una tabla con los nombres de los ítems y las opciones que brinda de Crear, Modificar y Eliminar.

Al dar clic en nuevo, se despliega un modal para ingresar los datos para un nuevo ítem.

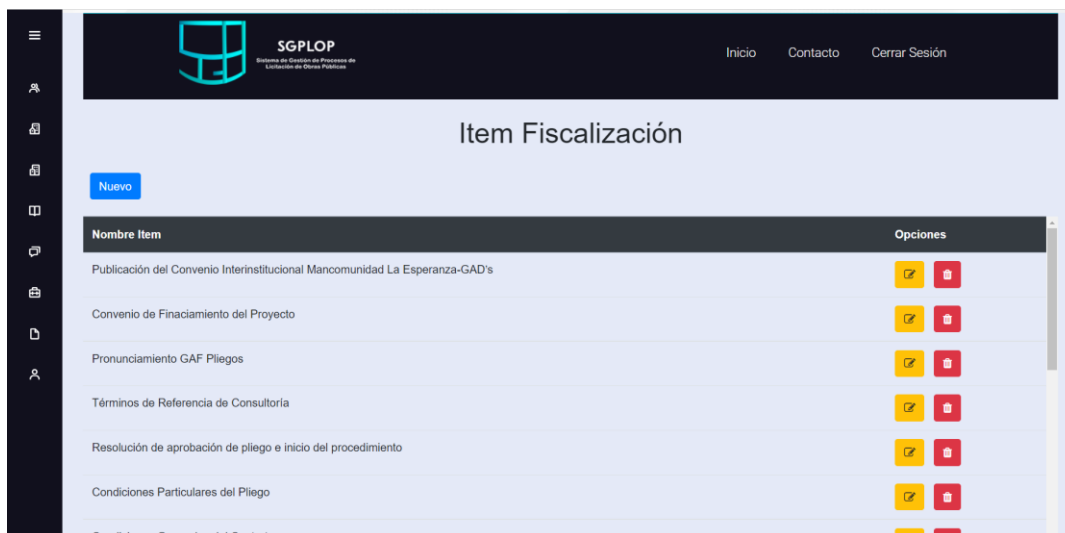


Figura 72: Implementación - Panel de Ítem de Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

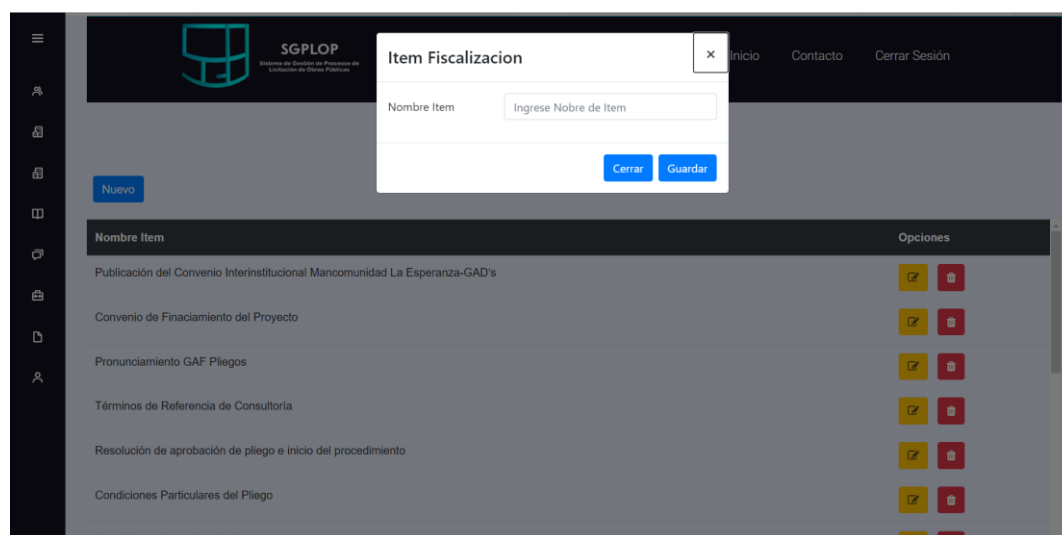


Figura 73: Implementación - Creación de nuevo Ítem de Fiscalización
Fuente: Elaboración del Autor

En lo correspondiente a la gestión de foro, el usuario administrador tiene el acceso a intervenir en el foro de cada obra creada, de forma que debe responder a todas las interrogantes realizadas por el usuario final.

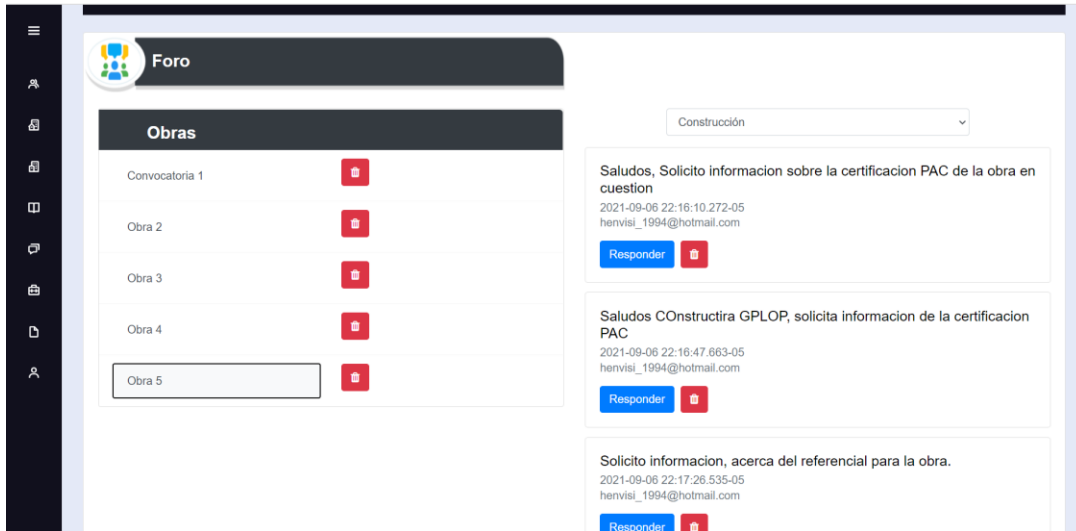


Figura 74: Implementación - Creación de Sección de Foro
Fuente: Elaboración del Autor

En cuanto a la gestión de ofertas, el usuario administrador tiene acceso a ver las ofertas realizadas por los usuarios finales, además de revisar los archivos de las proformas cargadas por parte de los interesados.

La función de modificar permite al administrador declarar ganador a un usuario determinado, de la misma forma puede eliminar las ofertas.

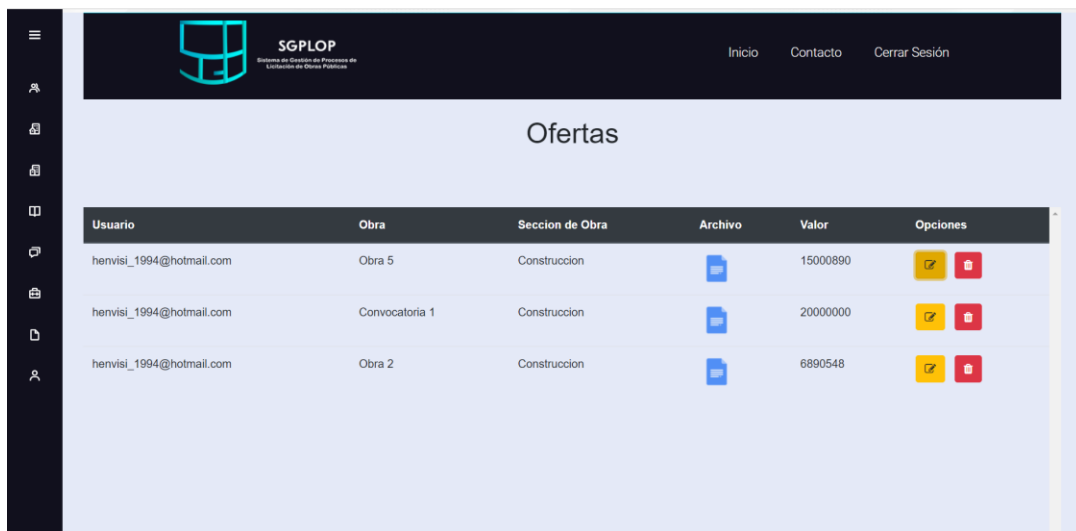


Figura 75: Implementación - Creación de Sección de Oferta
Fuente: Elaboración del Autor

La gestión de documentación, el usuario administrador tiene acceso a la información cargada por los usuarios en cada obra, de esta manera se manejan 5 estados en cuanto al proceso de la adjudicación de la obra.



Figura 76: Implementación - Creación de Sección de Documentos
Fuente: Elaboración del Autor

En la sección de perfil, se evidencia los datos del administrador, de esta forma se puede gestionar un cambio de contraseña en el usuario administrador si es que se lo amerita.

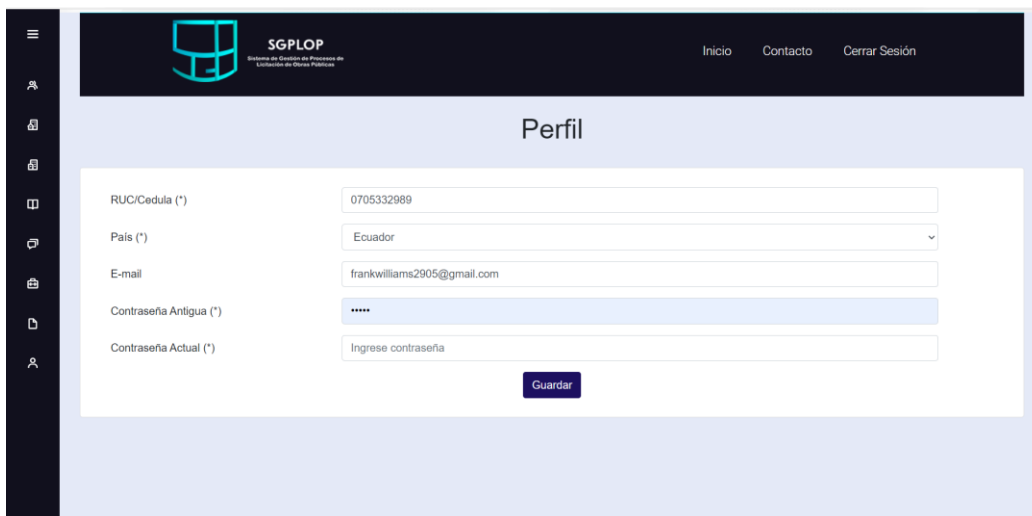


Figura 77: Implementación - Creación de Sección de Perfil de Admin
Fuente: Elaboración del Autor

Usuario Final

El acceso a la interfaz principal, por parte del usuario final es el mismo, solo diferencia el encabezado donde está el menú, debido a que el usuario administrador se le presenta la opción de acceder al panel de administración.

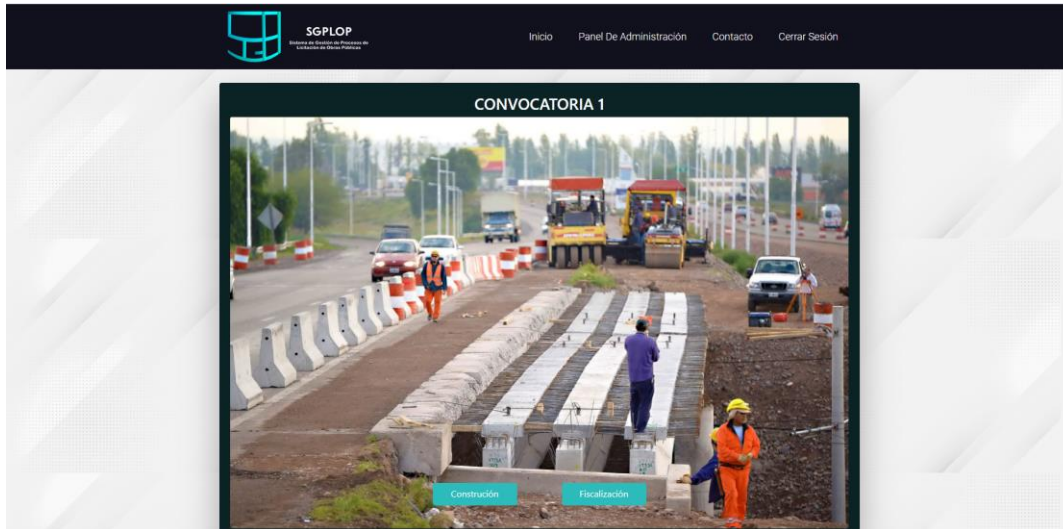


Figura 78: Implementación - Creación de Interfaz Principal del Sistema
Fuente: Elaboración del Autor

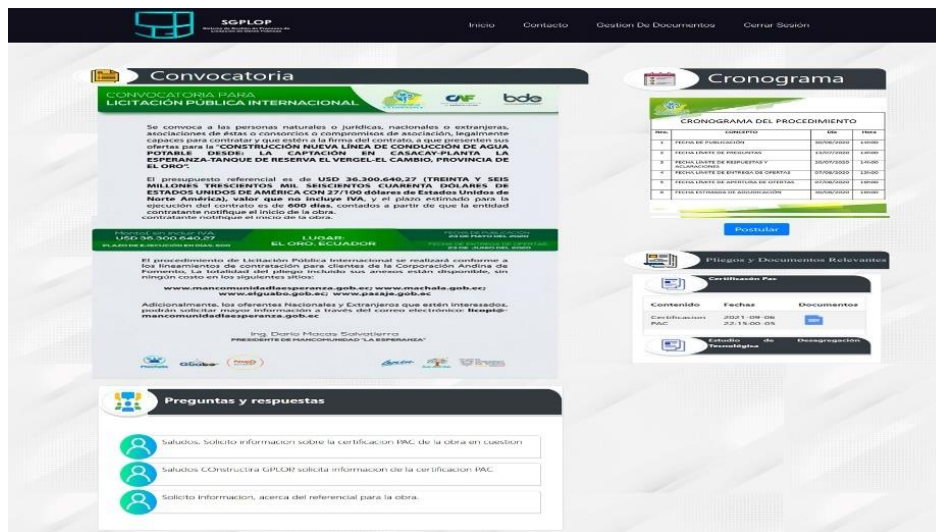


Figura 79: Implementación - Creación de Interfaz Sección Construcción
Fuente: Elaboración del Autor

3. CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1. PLAN DE EVALUACIÓN

La aplicación de un plan de evaluación aporta en el proceso de desarrollo y prueba del sistema en el transcurso de la implementación, de esta manera se disminuye la cantidad de fallos, permitiendo obtener un sistema de calidad y eficiente. La metodología SWIRL establece para un plan de evaluación 3 pruebas a considerar, evaluación de calidad, evaluación de tendencia y evaluación con herramientas SEO.

3.1.1. Evaluación de Calidad

La aplicación de la norma ISO/IEC 9126, se la implementa para la evaluación de la calidad, según se menciona en la metodología SWIRL, empleando como herramienta un cuestionario donde se detalla los indicadores establecidos en la métrica. Para un mayor entendimiento y facilitar la evaluación se utiliza la escala de Likert con valores de 1 (Excelente), hasta 5 (Pésimo) como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 25: Escala de Likert en Evaluación de Calidad

Escala de Likert	
Valoración	Interpretación de resultados
1	Pésimo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

Fuente: Elaboración del Autor

El objetivo de realizar la evaluación de calidad es conocer si el sistema cumple y satisface las necesidades del cliente, además de cumplir con los criterios de funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y operatividad.

3.1.2. Evaluación con Herramientas SEO

Para realizar la evaluación de características SEO, la metodología SWIRL propone la implementación de tecnología que permita gestionar el contenido semántico del sitio con la finalidad de proporcionar un análisis de manera estandarizada acerca del posicionamiento del sitio frente a búsquedas del usuario en navegadores, cabe mencionar que estas herramientas poseen la capacidad de analizar más factores como usabilidad, rendimiento y accesibilidad.

3.2. Resultados de la Evaluación

3.2.1. Evaluación de Calidad

Mediante la aplicación de la norma ISO/IEC 9126, permiten evidenciar el nivel de calidad del sistema en base a los criterios de funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. A continuación en la siguiente tabla se evidencia el análisis de calidad usando la escala de Likert.

Tabla 26: Evaluación de Calidad Interna - Externa

Características	Sub-característica	Criterio	Valoración
Funcionalidad	Adecuación	¿El sistema cumple con la capacidad realizar las tareas establecidas en los requerimientos?	5
	Exactitud	¿El sistema devuelve los resultados esperados de manera correcta?	5
	Interoperabilidad	¿El sistema tiene la capacidad de interactuar con otro sistema?	3
	Conformidad	¿El sistema cumple con los estándares de funcionalidad?	5

	Seguridad	¿El sistema impide el acceso no autorizado?	5
Total			23/25
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo	El tiempo de respuesta del sistema es adecuado	4
	Consumo de recursos.	Los correos que gestiona el sistema se dan de manera óptima y en tiempos mínimos.	3
Total			7/10
Fiabilidad	Madurez	El sistema tiene la capacidad de evitar fallos como resultado de errores.	3
	Recuperabilidad	El sistema cumple con la opción de recuperar la información en caso de fallos.	2
Total			5/10
Usabilidad	Aprendizaje	El usuario aprende fácilmente el uso de la aplicación.	5
	Comprensión	Es de fácil entendimiento y comprensión las tareas y funciones que realiza el sistema.	4
	Operatividad	El usuario interviene pocas veces para operar el sistema.	4
	Atractividad	Las interfaces del sistema son adaptables y amigables para el usuario.	3

			Total	16/20
Portabilidad	Facilidad de Instalación	La instalación del software es fácil?	5	
	Reemplazabilidad	Es fácil reemplazar el software por otros con funcionalidades similares?	5	
	Conformidad	El software está desarrollado con algún lenguaje multiplataforma?	3	
	Coexistencia	El software tiene la capacidad de interactuar con el sistema?	3	
	Adaptabilidad	El software es fácil de adaptar a varios entornos de trabajo?	5	
			Total	18/20
Mantenibilidad	Capacidad de Análisis	Es fácil identificar fallas para ser corregidas o modificadas?	5	
	Capacidad de Modificación	El software se puede modificar ante cualquier cambio del mismo?	4	
	Estabilidad	El software se mantiene funcional pese a cambios?	4	
	Facilidad de prueba	Es fácil realizar pruebas del sistema?	5	
			Total	18/20

Fuente: Elaboración del Autor

Mediante los resultados obtenidos en la evaluación de calidad, dan evidencia que el sistema cumple con las características de calidad ISO 9126, de esta forma se determina que se ha alcanzado un buen nivel de aceptación en todos los criterios.

La aplicación de tecnología y tendencias elegidas para el desarrollo del sistema, aportaron de una manera significativa en los criterios de calidad evaluados, destacando la característica de mantenibilidad, de esta forma facilita al momento de realizar cambios sin causar problemas a otras funcionalidades del sistema, así como la portabilidad y usabilidad.

3.2.2. Evaluación mediante herramientas SEO

3.2.2.1. GTMETRIX

GTmetrix, facilita la evaluación de la aplicación en base al rendimiento, estructura y tiempo de respuesta. La aplicación presentó resultados medianamente favorables, teniendo una valoración de D, con un 53% en performance y 84% en estructura.

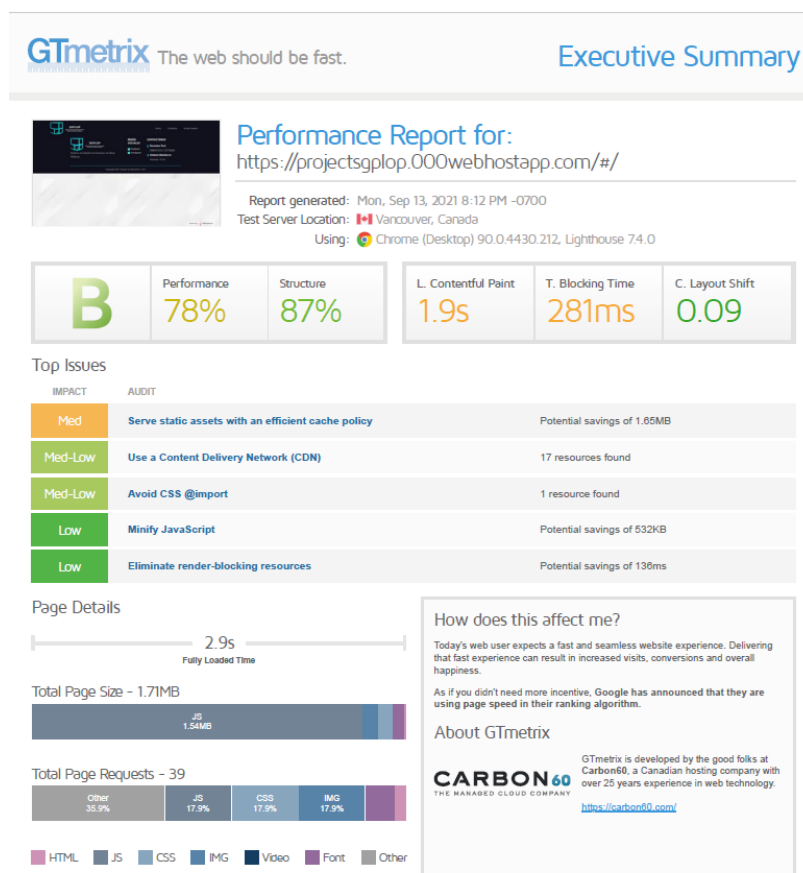


Figura 80: Prueba del Sistema con herramienta GTmetrix Grade
Fuente: Elaboración del Autor

3.2.2.2. Functional Accessibility Evaluator

En la siguiente figura se detallan los resultados de la evaluación con la herramienta Functional Accessibility Evaluator (FAE), con la que se obtuvieron resultados buenos. La herramienta FAE evalúa el sitio en base a los requerimientos de las pautas de accesibilidad del contenido Web 2.0.

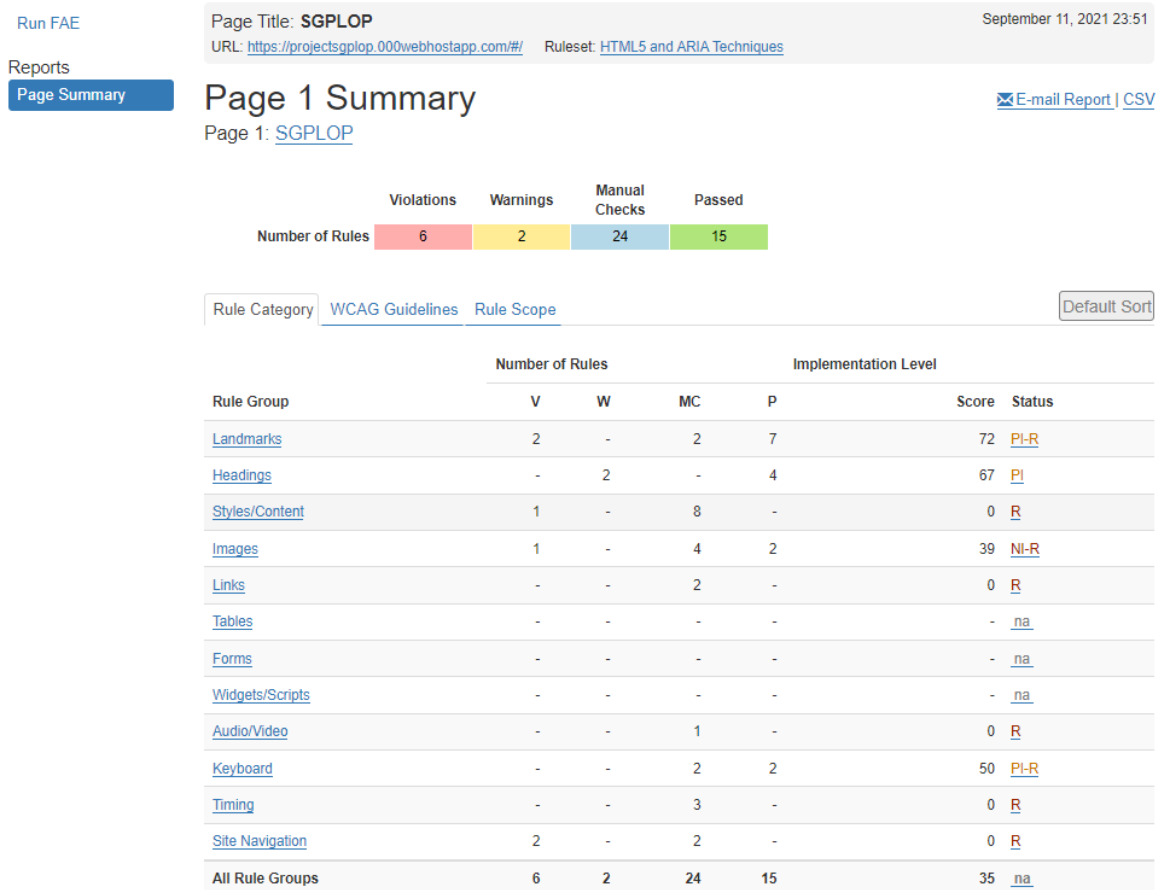


Figura 81: Prueba del Sistema con herramienta Functional Accessibility Evaluator
 Fuente: Elaboración del Autor

3.2.2.3. Website Grader

La herramienta Website Grader evalúa las características de rendimiento SEO, como la adaptabilidad móvil y seguridad.

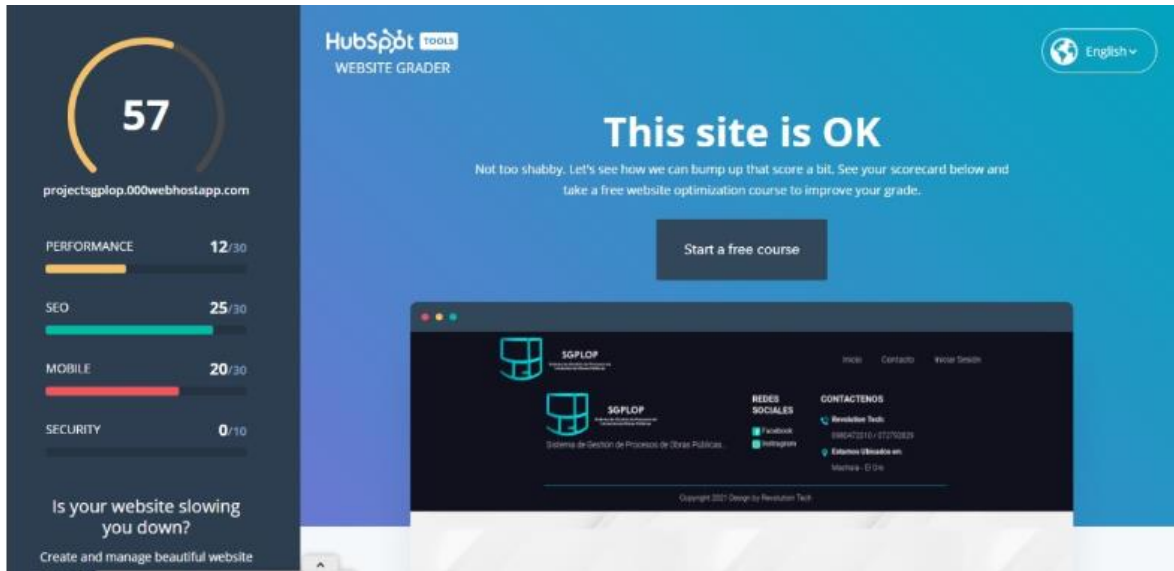


Figura 82: Prueba del Sistema con herramienta Website Grader
Fuente: Elaboración del Autor

3.2.2.4. SEO Site Checkup

Mediante el uso de esta herramienta, se permitió realizar la evaluación de la estructura semántica de la aplicación web y brinda una guía de recomendaciones para mejorar el SEO.

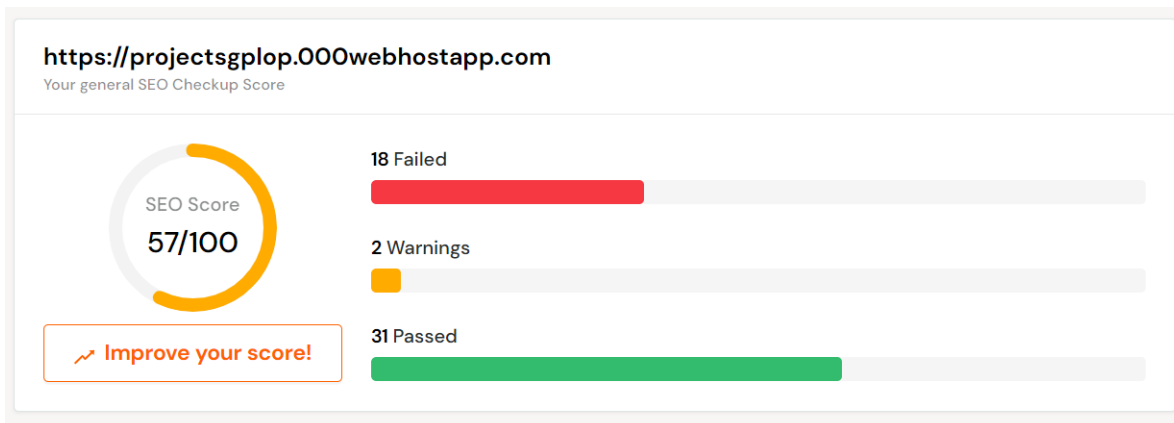


Figura 83: Prueba del Sistema con herramienta SEO Site Checkup
Fuente: Elaboración del Autor

3.2.2.5. Google PageSpeed Insights

La evaluación del sistema web mediante esta herramienta arrojó un resultado bueno en cuanto a ordenador con un 77% en base a la eficiencia y performance.

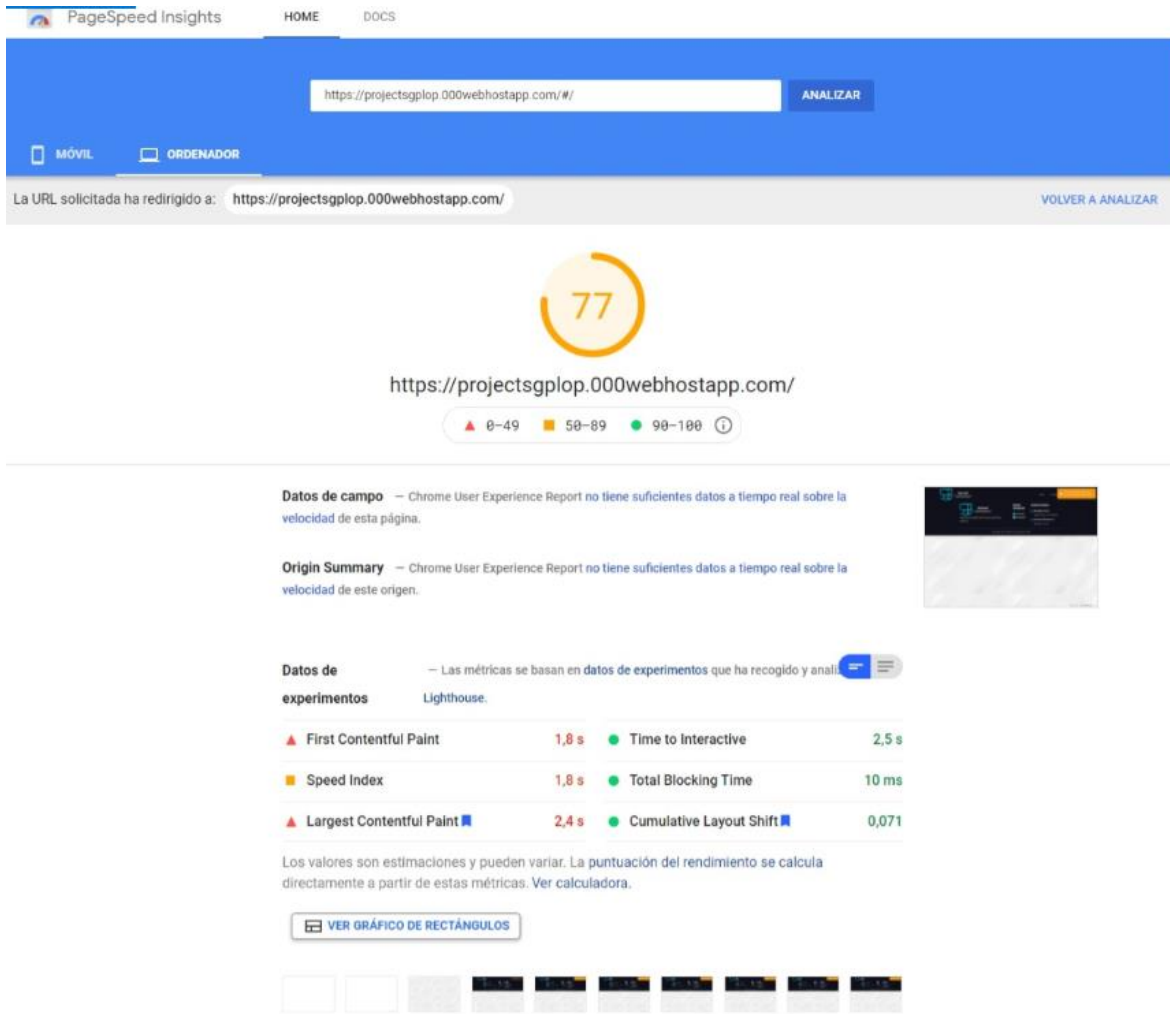


Figura 84: Prueba del Sistema con la herramienta Google PageSpeed Insights
Fuente: Elaboración del Autor

3.3. CONCLUSIONES

Finalizado el proceso de desarrollo e implementación de un sistema web de Gestión de Procesos de Licitación de Obras Públicas utilizando la metodología SWIRL se dan las siguientes conclusiones:

- La selección y aplicación de tecnología y herramientas idóneas en base a las necesidades a resolver, además de la apropiada recolección de requerimientos delimitados por los interesados, dan logro a un desarrollo exitoso, de esta forma se garantiza que el producto final tendrá los niveles de calidad óptimos.
- La aplicación de la metodología de desarrollo de software SWIRL de una manera correcta han permitido una fluida comunicación con el cliente, en las iteraciones planteadas.
- La aplicación de herramientas CASE, para la elaboración de prototipos de interfaces, diagramas UML y diseño de base de datos desempeñan un papel fundamental debido a que nos sirven como guía para el proceso de desarrollo e implementación del sistema.
- El uso del estándar internacional ISO/IEC 9126, conjuntamente con herramientas para la evaluación SEO y accesibilidad, es importante debido a que garantiza que el sistema cumpla con las recomendaciones de calidad permitiendo como desarrollador tomar acciones en base a las mejoras que proporcionan las mismas.

3.4. RECOMENDACIONES

- Usar constantemente las herramientas de evaluación con el objetivo de comprobar el funcionamiento del sistema y aplicar las recomendaciones dadas por las mismas.
- Implementar el uso de Frameworks en el desarrollo de un sistema dan origen a tener un producto de alta mantenibilidad, diseño adaptable entre otros beneficios debido a que generalmente ofrecen una arquitectura, configuraciones y métodos.
- Realizar el número de pruebas necesarias en el proceso de desarrollo del sistema con el objetivo de detectar errores y mitigar el fallo del sistema en un ambiente de producción.
- El buen uso de las herramientas CASE en la etapa de modelado del sistema facilitan el proceso de comprensión y brindan una guía en el diseño general del sistema.

ANEXOS

ANEXO 1: ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 27: Análisis de Riesgo #1

Riesgo No:		RG-1		
Descripción:		Poca disponibilidad de Usuarios Interesados		
Etapas	Categoría	Stakeholders	Actividad	Probabilidad
Análisis	Alcance	Usuario Interesado	Poca disponibilidad de tiempo de usuario interesado.	30%

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 28: Análisis de Riesgo #2

Riesgo No:		RG-2		
Descripción:		Cambios, o Añadir nuevos requerimientos al final del proyecto.		
Etapas	Categoría	Stakeholders	Actividad	Probabilidad
Revisión y Pruebas	Alcance	Usuario Interesado	El usuario final, desea realizar cambios o añadir requerimientos nuevos al sistema.	50%
Implementación	Tiempo	Desarrolladores	Depende de los cambios solicitados, establecer nuevo tiempo para finalizar el proyecto.	70%

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 29: Análisis de Riesgo #3

Riesgo No:		RG-3		
Descripción:		Tiempos no cumplidos en cronograma.		
Etapas	Categoría	Stakeholders	Actividad	Probabilidad
Planificación	Modelado	Equipo de Desarrollo	Los procesos de diseño de modelos y prototipos, están fuera de tiempo	40%
Implementación	Tiempo	Desarrolladores	El proceso de codificación está fuera del tiempo establecido en cronograma.	70%

Fuente: Elaboración del Autor

ANEXO 2: DESGLOSE DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Tabla 30: Desglose Requisito Funcional #1

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-01	Sistema de autenticación seguro.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	Validaciones al registrar una cuenta.
Actores	US-Final
Post-Condición	El usuario debe verificar su cuenta vía correo electrónico para loguearse dentro del sistema.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 31: Desglose Requisito Funcional #2

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-02	Creación de cuenta, confirmación y recuperación de cuenta mediante correo electrónico.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	El contenido de los correos enviados por parte del sistema es entendible para los usuarios.
Actores	US-Final
Post-Condición	Los correos enviados, utilizan el protocolo de envío SMTP.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 32: Desglose Requisito Funcional #3

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-03	Gestión de Obras.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	Solo el usuario administrador tiene el acceso a todas las funcionalidades CRUD del módulo de gestión de obras.
Actores	US-Administrador
Post-Condición	Se restringe el acceso a esta gestión para los usuarios finales.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 33: Desglose Requisito Funcional #4

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-04	Gestión de Usuarios (Administradores - Finales).
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	Solo el usuario administrador tiene acceso a todas las gestiones del sistema.
Actores	US-Administrador
Post-Condición	El usuario final no tiene acceso al panel de administración del sistema.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 34: Desglose Requisito Funcional #5

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-05	Gestión de Ítems de Pliegos y Documentos Relevantes.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	Para la generación de nuevos ítems en sección de construcción o fiscalización, el usuario administrador solo puede gestionarlos, debido a que tiene acceso al panel de administración.
Actores	US-Administrador
Post-Condición	El usuario final no tiene acceso al panel de administración del sistema por ende no puede gestionar nuevos ítems para secciones de obras.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 35: Desglose Requisito Funcional #6

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-06	Gestión de Foro.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	En la gestión de foro, intervienen el usuario administrador, el sistema y el usuario final, al crear una obra automáticamente se crea un foro en el cual, el usuario final puede gestionar preguntas para que el usuario administrador las pueda responder.
Actores	US-Administrador, Sistema, US-Final
Post-Condición	El usuario Final puede gestionar el número de preguntas necesarias, es decir no existe condición que lo limite.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 36: Desglose Requisito Funcional #7

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-07	Gestión de Ofertas.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	En la gestión de ofertas, el usuario final tiene la potestad de realizar una oferta por cada obra que esté interesado, es decir no se le condiciona que solo participe en un proceso de licitación.
Actores	US-Final
Post-Condición	El usuario Final carga el documento de proforma con el valor para participar y esto es evaluado por el administrador quien va a ser el encargado de declarar un ganador.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 37: Desglose Requisito Funcional #8

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-08	Gestión de Documentos.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	En la gestión de documentos, el usuario final, una vez realizada la oferta debe cargar los documentos que son indispensables para continuar con el proceso.
Actores	US-Final
Post-Condición	El usuario final carga los documentos solicitados para que siga el proceso de licitación y adjudicación de obra.

Fuente: Elaboración del Autor

Tabla 38: Desglose Requisito Funcional #9

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO FUNCIONAL	
RF-09	Gestión de Cronograma.
Categoría	Completo
Responsable	Frank Narvaez
Observación	Para la gestión de un cronograma, el usuario administrador previamente debe crear una obra.
Actores	US-Administrador
Post-Condición	El usuario administrador, al momento de gestionar la obra, los siguientes pasos son gestionar los ítems de construcción y fiscalización y finalmente

Fuente: Elaboración del Autor

ANEXO 3: EDT DEL SISTEMA

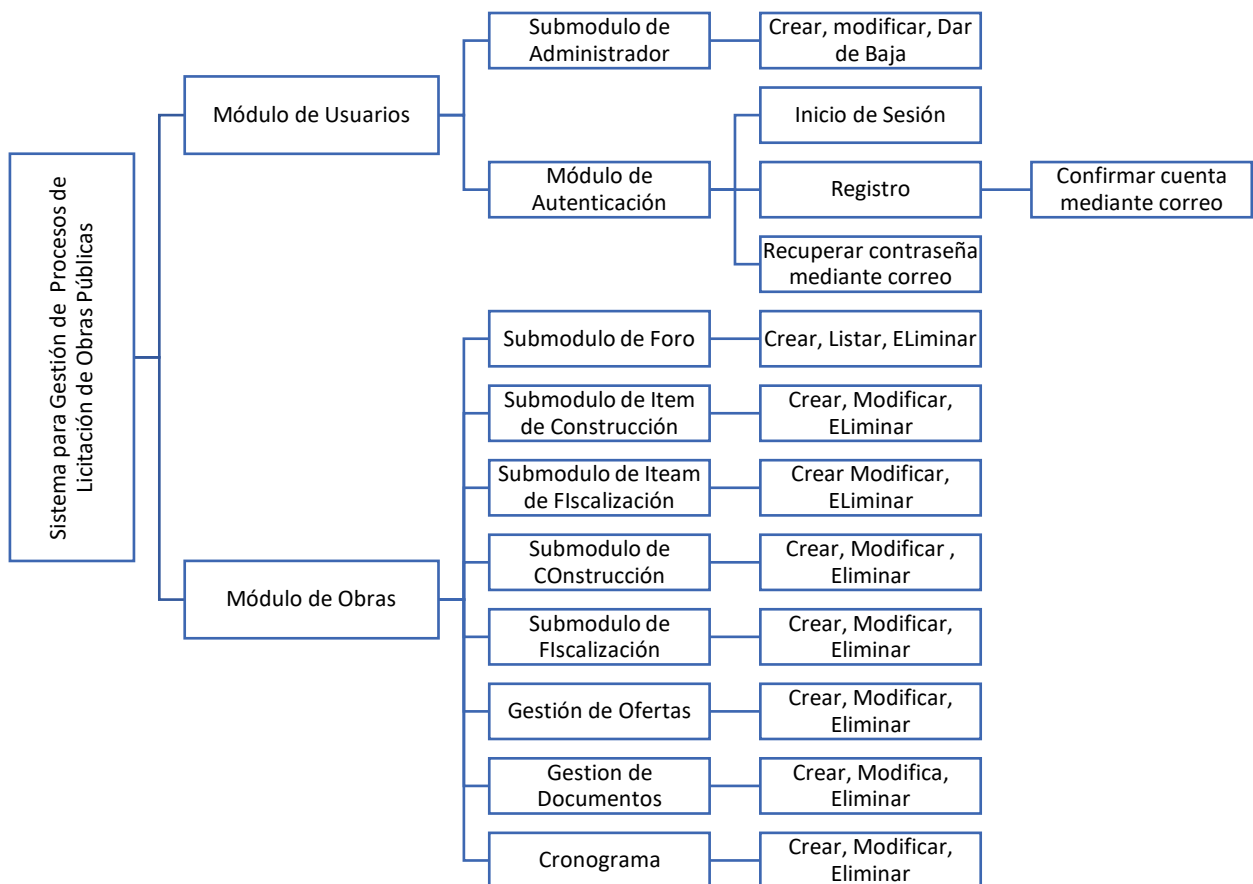


Figura 85: EDT del Sistema por Módulos

Fuente: Elaboración del Autor

ANEXO 4: CONTROL DE CAMBIOS

Tabla 39: Control de Cambios del Sistema

No	Descripción del cambio	Fase-iteración	Encargado	Fecha
1	Cambio en el modelo de inicio de la base de datos, añadir llave foránea de en la tabla construcción de la tabla archivos.	Modelado: Iteración 1	Frank Narvaez	25/06/2021
2	Cambio en el modelo inicial agregando foro.	Modelado: Iteración 1	Frank Narvaez	26/06/2021
3	Cambio en el CRUD de usuarios.	Implementación: Iteración 1	Frank Narvaez	10/07/2021
4	Modificación en Agregar obras	Implementación: Iteración 1	Frank Narvaez	13/07/2021
5	Modificación en interfaz de perfil de usuario	Implementación: Iteración 1	Frank Narvaez	15/07/2021
6	Cambio en los modelos relacional agregando campos de estado en visibilidad en foro	Modelado: Iteración 2	Frank Narvaez	09/08/2021
7	Actualización al crear obras	Implementación: Iteración 2	Frank Narvaez	16/08/2021
8	Mejora en módulo de foro	Implementación: Iteración 2	Frank Narvaez	18/8/2021
9	Agregar funcionalidad de reCATPCHA en sección de foro	Implementación: Iteración 2	Frank Narvaez	21/08/2021
10	Mejoras en Página Principal	Implementación: Iteración 2	Frank Narvaez	22/08/2021
11	Ajustes en ocultar y hacer visibles interfaz a usuario final.	Implementación: Iteración 2	Frank Narvaez	24/08/2021

Fuente: Elaboración del Autor

ANEXO 5: CRONOGRAMA

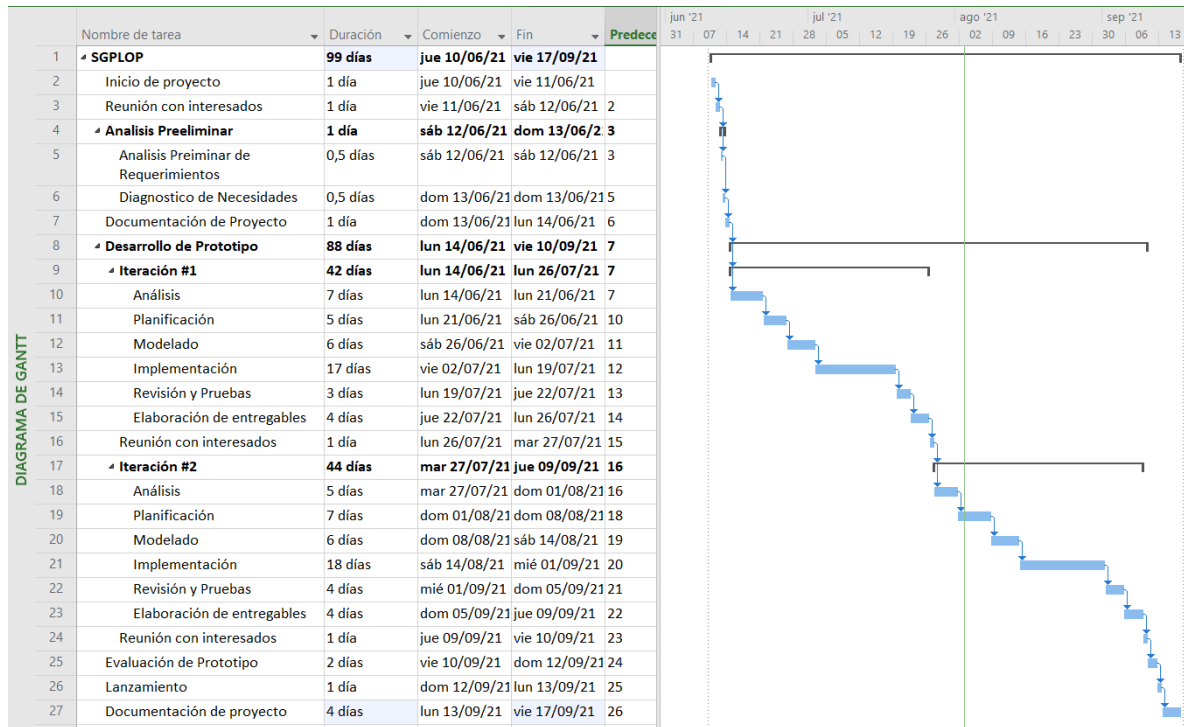


Figura 86: Cronograma de Actividades
Fuente: Elaboración del Autor

BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. Molina, M. Zea, M. J. Contenido, and F. García, "Comparación De Metodologías En Aplicaciones Web," *3c Technol. glosas innovación Apl. a la pyme*, vol. 7, no. 1, pp. 1–19, 2018.
- [2] Gobierno Electrónico, "Plan Nacional de Gobierno Electrónico 2018-2021," *Minist. Telecomunicaciones y la Soc. la Inf.*, vol. 5, pp. 38–84, 2015, [Online]. Available: www.gobiernoelectronico.gob.ec.
- [3] D. G. Electronico, "Desarrollo de gobierno electrónico en la administración pública de ecuador," 2018.
- [4] O. E. Cárdenas Villavicencio, M. P. Zea Ordóñez, M. R. Valarezo Pardo, and R. A. Ramón Ramón, "Comparativa de tendencias de desarrollo de software móvil," *3C TIC Cuad. Desarro. Apl. a las TIC*, vol. 10, no. 1, pp. 123–147, 2021, doi: 10.17993/3ctic.2021.101.123-147.
- [5] I. Santisteban, "Contratación Pública en Ecuador," *Icex España Export. e Inversiones*, p. 39, 2019, [Online]. Available: http://luisfreirenumero1.blogspot.com/2012/01/normal-0-21-false-false-false-es-ec-x_1698.html.
- [6] C. Guevara, *Proposal of general requirements for the document management system at the University of Havana Introducción*, vol. 32, no. 1. 2021.
- [7] M. S. Ivette and B. Núñez, "El uso de ontologías como apoyo a la Ingeniería de Requisitos The use of ontologies to support Requirements Engineering," vol. 15, no. 1, pp. 20–36, 2021.
- [8] N. Gavrilović and A. Mishra, "Software architecture of the internet of things (IoT) for smart city, healthcare and agriculture: analysis and improvement directions," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 12, no. 1, pp. 1315–1336, 2021, doi: 10.1007/s12652-020-02197-3.

- [9] P. Dehraj and A. Sharma, "An approach to design and develop generic integrated architecture for autonomic software system," *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.*, vol. 11, no. 3, pp. 690–703, 2020, doi: 10.1007/s13198-020-00984-x.
- [10] "Angular - Introducción a los conceptos de Angular." <https://docs.angular.lat/guide/architecture> (accessed Aug. 30, 2021).
- [11] E. Matula, terry; Larry, Jason; Marikit, "Laravel Application Development Coobook," *ACS Appl. Mater. Interfaces*, vol. 11, no. 19, pp. 2–4, 2019, [Online]. Available: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.9b03822>.
- [12] M. Ciceri, "Introduccion a Laravel." Buenos Aires, p. 343, 2018.
- [13] Y. Riccardi Sabatier, R. L. Vega Almeida, and E. Miyares Díaz, "Aplicación del Responsive Web Design en la creación e implementación del sitio Web del Centro de Histoterapia Placentaria," *Rev. Cuba. inform. méd.*, vol. 10, no. 1, pp. 16–27, 2018.
- [14] M. Aniche, G. Bavota, C. Treude, M. A. Gerosa, and A. van Deursen, "Code smells for Model-View-Controller architectures," *Empir. Softw. Eng.*, vol. 23, no. 4, pp. 2121–2157, 2018, doi: 10.1007/s10664-017-9540-2.
- [15] D. De Ingeniería, I. Universidad, and F. De Vitoria, "Aplicación web de apoyo a la enseñanza de estadística en Educación Primaria," 2017.
- [16] G. R. Solarte-Martínez, F. Silva Castro, and L. E. Muñoz-Guerrero, "Análisis, diseño y desarrollo de un prototipo de software para la administración de parqueaderos," *Ing. Y Compet.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–13, 2020, doi: 10.25100/iyc.v22i1.8752.
- [17] A. G. Reddy, A. K. Das, V. Odelu, A. Ahmad, and J. S. Shin, "A Privacy Preserving three-factor authenticated key agreement protocol for client–server environment," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 10, no. 2, pp. 661–680, 2019, doi: 10.1007/s12652-018-0716-4.
- [18] F. Zamora, "Desarrollo de un motor de juegos online con arquitectura cliente

servidor basado en envío de evento,” pp. 1–46, 2017, [Online]. Available: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6403>.

- [19] B. D. Deebak, “A Secure-Ware System for Web Server: Ensuring Platform Interoperability, Security, Privacy, Usability and Functionality,” *Natl. Acad. Sci. Lett.*, vol. 40, no. 3, pp. 157–160, 2017, doi: 10.1007/s40009-017-0547-4.
- [20] R. Pérez, F. Emilio, P. Carrillo, and M. Vega, “Servidor web empotrado en un FPGA para configurar un Controlador Maestro del Sistema Inteligente de Tráfico,” *Rev. Cuba. Ciencias Informáticas*, vol. 11, no. 2, pp. 16–28, 2017.
- [21] R. Ingenier and U. C. Issn, “Design of a high availability cluster for a university virtual educational environment,” *Redalyc*, vol. 25, no. 1316–6832, 2018.
- [22] P. Ramos-Romero, L. . Mendoza-Rodríguez, L. E. Vivanco-Benavides, P. Ramos-Romero, L. . Mendoza-Rodríguez, and L. E. Vivanco-Benavides, “Diseño e implementación de un sistema informático de apoyo para la generación de horarios de docentes en Instituciones de Educación Superior,” *RIIT. Rev. Int. Investig. e innovación tecnológica*, vol. 6, no. 35, pp. 0–0, 2018, [Online]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-97532018000500005&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- [23] F. Saenz Blanco, F. Gutiérrez Sierra, and J. C. Ramos Rivera, “Establishment of Agile Teams for Software Development:,” *Dimens. Empres.*, vol. 16, no. 2, pp. 39–54, 2017, [Online]. Available: <http://web.a.ebscohost.com.bdigital.sena.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=fe69a246-6c54-4c38-b7c9-8dd8e360d118%40sdc-v-sessmgr01>.
- [24] J. Zumba and C. León, “Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. Evolution of the Methodologies and Models used in Software Development,” *INNOVA Res. J.*, vol. 3, no. 10, pp. 20–33, 2018.

- [25] M. Romero and N. Escudero, "Propuesta de Metodología Híbrida y Base de Documentación para el Desarrollo de Software Actual," *Concienc. Tecnológica*, vol. 60, no. 2, 2020, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?%0Ahttp://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- [26] B. Montero, H. Cevallos, and J. Dávila, "Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software," *Espiraes Rev. Multidiscip. Investig. ISSN 2550-6862*, vol. 2, no. 17, pp. 114–121, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/327537074_Metodologias_agiles_frente_a_las_tradicionales_en_el_proceso_de_desarrollo_de_software.
- [27] E. Jiménez and S. Orantes, "Metodología Híbrida para Desarrollo de Software en México.," *CiCIG*, vol. 1, no. Cic, p. 5, 2012, [Online]. Available: http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf.
- [28] J. R. Molina Ríos and M. de las N. Pedreira-Souto, "SWIRL", *metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web*. 2019.
- [29] D. Muñoz Mazo, L. L. Gómez Echeverry, M. M. Álvarez Tobón, and M. A. Giraldo Vásquez, "Sistema web para la gestión y monitoreo del plan de vacunación del municipio de Medellín - SISMOVAC," *Lámpsakos*, no. 19, pp. 13–21, 2018, doi: 10.21501/21454086.2353.
- [30] J. Márquez Díaz, L. Sampedro, and F. Vargas, "Instalación y configuración de Apache, un servidor Web," *Rev. Científica Ing. y Desarro.*, vol. 12, no. 12, pp. 10-23–23, 2011.
- [31] S. Agarwal and K. S. Rajan, "Performance analysis of MongoDB versus PostGIS/PostGreSQL databases for line intersection and point containment spatial queries," *Spat. Inf. Res.*, vol. 24, no. 6, pp. 671–677, 2016, doi: 10.1007/s41324-016-0059-1.
- [32] T. Ing, J. Avilés, M. Sc, R. Alejandro, and C. Baus, "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB RESPONSIVE PARASISTEMATIZAR LA GESTIÓN DE

PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE VISITAS ÁULICAS PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS DE LA UNIVERSIDAD ,” 2018.

- [33] L. F. Maldonado-Granados, I. E. Restrepo-Delgado, O. A. Murcia-Camargo, and J. P. Gomez-Gil, “Software for ontological and collaborative online representation of knowledge,” *Ing. Investig. y Tecnol.*, vol. 19, no. 2, pp. 147–158, 2018, doi: 10.22201/fi.25940732e.2018.19n2.013.
- [34] M. A. Espinoza Mina and A. Y. Sierra Cedeño, “Análisis comparativo entre ASP.NET y PHP,” *INNOVA Res. J.*, vol. 3, no. 4, pp. 25–43, 2018, doi: 10.33890/innova.v3.n4.2018.474.
- [35] X. Chen, Z. Ji, Y. Fan, and Y. Zhan, “Restful API Architecture Based on Laravel Framework,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 910, no. 1, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/910/1/012016.
- [36] H. Kim, Y. Kang, M. Cha, and S. Han, “Cluster rendering on large high-resolution multi-displays using X3DOM and HTML,” *Multimed. Syst.*, vol. 23, no. 2, pp. 265–279, 2017, doi: 10.1007/s00530-015-0495-0.
- [37] M. J. Guapi, “DISEÑO METODOLOGICO PARA EL DESARROLLO DE INTERFACES GRAFICAS EN PAGINAS WEB UTILIZANDO LOS LENGUAJES HTML5 Y CSS3,” 2018.
- [38] Y. A. Castro, J. A. Rivera, J. D. Fernández-Ledesma, and E. Acevedo-Marín, “Construcción de un repositorio de activos de software para el desarrollo ágil de aplicaciones aplicando un método para el reuso,” *Lámpsakos*, vol. 1, no. 17, p. 69, 2017, doi: 10.21501/21454086.1967.
- [39] G. Garita-González and F. Lizano-Madriz, “Estimación de costo de software: Una propuesta de aplicación pedagógica de COCOMO,” *Uniciencia*, vol. 32, no. 1, p. 118, 2018, doi: 10.15359/ru.32-1.8.
- [40] A. Cazañas and E. Parra, “Strategies for Mobile Web Design // Estrategias

de diseño web para dispositivos móviles,” *Enfoque UTE*, vol. 8, no. 1, pp. 344–357, 2017.

- [41] P. Vidal and A. Martin, “Experiencia de Usuario + Web Responsivo: Un Estudio desde la Perspectiva de un Enfoque Integrado,” *Inf. Científicos Técnicos - UNPA*, vol. 12, no. 1, pp. 49–75, 2020, doi: 10.22305/ict-unpa.v12.n1.703.