

**Diseño y Desarrollo de un Sitio Web Informativo y de Gestión de PQRS para la empresa  
FV Geosintéticos de la ciudad de Villavicencio**

Néstor Estiven Bautista Gómez

Asesor

Leyder Hernán López Díaz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnologías e Ingenierías ECBTI

Tecnología en Desarrollo de Software

2025

## **Dedicatoria**

A mi madre, mi guía, mi fuerza, mi inspiración constante. Cada paso que he dado ha estado iluminado por su amor incondicional, su fe en mí y sus palabras que me levantaron incluso en los momentos más difíciles. Sin ella, este logro no tendría el mismo sentido.

A los compañeros que compartieron este camino, gracias por el trabajo en equipo, las conversaciones sinceras y el apoyo mutuo. Cada proyecto, cada reto, cada sonrisa construyó el recuerdo de una etapa inolvidable.

Y a los ingenieros que me brindaron sus conocimientos, paciencia y acompañamiento: su compromiso y profesionalismo fueron esenciales para alcanzar este objetivo. Aprendí no solo técnicas, sino también valores que llevaré conmigo siempre.

Este logro es el reflejo de un proceso compartido con personas excepcionales. A todos ustedes, mi gratitud profunda.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al señor Fernando Vega, gerente general, por brindarme la oportunidad de desarrollar una página web para su empresa FV GEOSINTÉTICOS.

Su confianza en mí y en mi trabajo fue fundamental para convertir este proyecto en una experiencia enriquecedora, tanto profesional como personal.

A su vez, agradezco al Ingeniero Leyder Hernán López, líder del semillero INTERMATSI y al cual pertenezco, por su constante acompañamiento, orientación y compromiso. Su guía ha sido esencial para lograr un desarrollo web funcional, organizado y en línea con los objetivos propuestos. Gracias a su apoyo, pude enfrentar cada reto con claridad y responsabilidad.

Extiendo también mi gratitud a todas las personas que hicieron posible este proceso, contribuyendo con su tiempo, conocimientos y entusiasmo. Cada paso dado ha sido respaldado por un equipo humano comprometido que me ayudó a crecer como profesional y como persona.

## Resumen

El presente proyecto de grado tiene como propósito el diseño y desarrollo de un sitio WEB informativo y de gestión de PQRS para la empresa FV Geosintéticos, ubicada en el barrio Catumare de la ciudad de Villavicencio. Esta empresa, dedicada a la venta, instalación y suministro de productos geosintéticos se encuentra en proceso de crecimiento, ha gestionado hasta ahora su atención al cliente mediante herramientas tradicionales como tarjetas de presentación físicas y el uso de WhatsApp. Reconociendo la necesidad de adaptarse a las demandas del entorno digital actual, la empresa busca contar con sitio WEB que le permita mejorar su visibilidad en línea, presentar sus productos y organizar de manera eficiente la atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), así como la información relacionada con sus clientes. Para el desarrollo del sitio WEB se adoptó la metodología Waterfall o en cascada, la cual se caracteriza por un enfoque secuencial que garantiza un control estructurado del proceso. Las etapas implementadas en este proyecto fueron: análisis de requisitos, diseño, desarrollo y pruebas. La fase de lanzamiento, correspondiente a la publicación del sitio en un servidor WEB, no fue contemplada dentro del alcance del proyecto, ya que esta decisión quedará a cargo de la empresa en función de sus necesidades y capacidades futuras. El producto final consiste en un sitio WEB desarrollado de forma local, utilizando Visual Studio Code como entorno de desarrollo y WampServer como servidor local. Los resultados obtenidos al finalizar el proyecto muestran un sitio WEB informativo que presenta los productos y servicios ofrecidos por FV Geosintéticos, junto con un gestor funcional básico de PQRS.

***Palabras clave:*** Atención al cliente, desarrollo WEB, geosintéticos, waterfall, PQRS.

## Abstract

The purpose of this degree project is the design and development of an informative and management website of PQRS for the company PV Geosintéticas, located in the Catumare neighborhood of the city of Villavicencio. This company, dedicated to the sale, installation and supply of geosynthetic products is in the process of growth, has so far managed its customer service through traditional tools such as physical business cards and the use of WhatsApp. Recognizing the need to adapt to the demands of today's digital environment, the company seeks to have a website that allows it to improve its online visibility, present its products and efficiently organize the attention of Requests, Complaints, Claims and Suggestions (PQRS), as well as information related to its customers. For the development of the website, the Waterfall methodology was adopted, which is characterized by a sequential approach that guarantees a structured control of the process. The stages implemented in this project were: requirements analysis, design, development and testing. The launch phase, corresponding to the publication of the site on a WEB server, was not contemplated within the scope of the project, since this decision will be in charge of the company depending on its needs and future capabilities. The final product consists of a locally developed Web site, using Visual Studio Code as the development environment and WampServer as the local server. The results obtained at the end of the project show an informative website that presents the products and services offered by FV Geosintéticas, together with a basic functional manager of PQRS, thus allowing better customer service and contributing to the strengthening of the digital positioning of the company.

**Keywords:** Customer service, WEB development, geosynthetics, waterfall, PQRS.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	13
Descripción del Problema .....	15
Planteamiento del Problema.....	15
Sistematización del Problema .....	16
Justificación .....	17
Objetivos .....	19
Objetivo General .....	19
Objetivos Específicos.....	19
Marco de Referencia .....	20
Estado del Arte .....	20
Marco Contextual.....	22
<i>Contexto Empresarial</i> .....	22
<i>Contexto Tecnológico</i> .....	23
<i>Contexto Normativo</i> .....	23
Marco Teórico .....	24
<i>Desarrollo de Sitios Web para Empresas</i> .....	24
<i>Sitios de Atención: PQRS</i> .....	25
<i>Metodología de Desarrollo: Modelo Waterfall</i> .....	25
Marco Conceptual .....	25
<i>Sitio Web</i> .....	26
<i>Diseño Web</i> .....	26
<i>Desarrollo Web</i> .....	26

<i>PQRS</i> .....	26
<i>Modelo Waterfall</i> .....	27
<i>Transformación Digital</i> .....	27
<i>WampServer</i> .....	27
<i>Visual Studio Code</i> .....	27
Presupuesto .....	28
Cronograma .....	29
Cronograma en Diagrama de Gantt .....	30
Recursos Técnicos y Humanos .....	31
Metodología .....	32
Fases de la Metodología Waterfall .....	33
<i>Análisis de Requisitos</i> .....	33
<i>Diseño</i> .....	33
<i>Desarrollo</i> .....	33
<i>Pruebas</i> .....	34
<i>Lanzamiento (No Incluido en el Alcance del Proyecto)</i> .....	34
Tipo de Estudio .....	34
Población y Muestra .....	35
Recolección de Datos .....	35
Técnicas de Recolección de Datos .....	35
<i>Entrevista Semiestructurada</i> .....	35
<i>Observación Directa</i> .....	35
<i>Revisión Documental</i> .....	35

<i>Encuesta</i> .....	36
Alcance del Proyecto.....	36
<i>Limitaciones del Proyecto</i> .....	37
Resultados.....	38
Resultados Alineados al Primer Objetivo Especifico .....	38
<i>Fase de Análisis</i> .....	38
Resultados Alineados al Segundo Objetivo Especifico .....	47
<i>Fase de Diseño</i> .....	47
Resultados Alineados al Tercer Objetivo Especifico.....	55
<i>Fase de Desarrollo</i> .....	55
<i>Fase de Pruebas</i> .....	68
<i>Fase de Lanzamiento (No Incluido en el Alcance del Proyecto)</i> .....	70
Conclusiones.....	72
Recomendaciones .....	73
Referencias Bibliográficas .....	74

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Presupuesto Estimado del Proyecto en Especie</i> .....	28
<b>Tabla 2</b> <i>Cronograma Propuesto para el Desarrollo del Proyecto</i> .....	29
<b>Tabla 3</b> <i>Descripción de los Recursos Técnicos y Humanos del Proyecto.</i> .....	31
<b>Tabla 4</b> <i>Requerimientos Funcionales</i> .....	43
<b>Tabla 5</b> <i>Requerimientos No Funcionales</i> .....	44
<b>Tabla 6</b> <i>Historias de Usuario – Superadministrador</i> .....	45
<b>Tabla 7</b> <i>Historias de Usuario - Administrador</i> .....	46
<b>Tabla 8</b> <i>Historias de Usuario – Cliente</i> .....	46
<b>Tabla 9</b> <i>Usuarios</i> .....	51
<b>Tabla 10</b> <i>PQR</i> .....	52
<b>Tabla 11</b> <i>Respuestas_PQR</i> .....	52
<b>Tabla 12</b> <i>Archivos_PQR</i> .....	53
<b>Tabla 13</b> <i>Matriz de Pruebas del Sitio Web FV Geosintéticos</i> .....	69

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Cronograma en Diagrama de Gantt</i> .....	30
<b>Figura 2</b> <i>Fases de la metodología Waterfall</i> .....	32
<b>Figura 3</b> <i>Empleados por Cargo</i> .....	39
<b>Figura 4</b> <i>Tiempo Trabajando en la Empresa</i> .....	39
<b>Figura 5</b> <i>Medios Utilizados Para Atender Clientes</i> .....	40
<b>Figura 6</b> <i>Percepción de Eficiencia del Sistema Actual</i> .....	40
<b>Figura 7</b> <i>Percepción Sobre Mejora Con Sitio Web</i> .....	41
<b>Figura 8</b> <i>Funcionalidades más Importantes del Sitio Web</i> .....	41
<b>Figura 9</b> <i>Disposición a Recibir Capacitación</i> .....	42
<b>Figura 10</b> <i>Diagrama Caso de Uso Superadministrador</i> .....	48
<b>Figura 11</b> <i>Diagrama caso de uso Administrador</i> .....	48
<b>Figura 12</b> <i>Diagrama caso de uso del Cliente</i> .....	49
<b>Figura 13</b> <i>Diagrama Entidad - Relación</i> .....	50
<b>Figura 14</b> <i>Diagrama de actividades</i> .....	54
<b>Figura 15</b> <i>Mockups del Sitio Web</i> .....	56
<b>Figura 16</b> <i>Función Para Conexión de Base de Datos</i> .....	57
<b>Figura 17</b> <i>Código HTML Para Inicio de Sesión de Clientes</i> .....	58
<b>Figura 18</b> <i>Código PHP para Autenticación de Clientes</i> .....	59
<b>Figura 19</b> <i>Código PHP Para la Gestión del Panel de Cliente</i> .....	60
<b>Figura 20</b> <i>Código HTML y PHP para la Gestión de Solicitudes PQRS del Cliente</i> .....	61
<b>Figura 21</b> <i>Código PHP para la Visualización de Archivos y Respuestas del Administrador</i> .....	62
<b>Figura 22</b> <i>Índex de Sitio Web</i> .....	63

<b>Figura 23</b> <i>Sección de Contáctenos</i> .....	64
<b>Figura 24</b> <i>Registro de Clientes</i> .....	65
<b>Figura 25</b> <i>Inicio de Sesión</i> .....	66
<b>Figura 26</b> <i>Registro de PQRS</i> .....	67
<b>Figura 27</b> <i>Seguimiento de PQRS</i> .....	68
<b>Figura 28</b> <i>Interfaz Servidor local MySQL</i> .....	70
<b>Figura 29</b> <i>Repositorio Local del Sitio Web</i> .....	71

## Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Encuesta de Diagnóstico Inicial – Viabilidad del Proyecto</i> .....	76
--	----

## Introducción

Durante las últimas dos décadas, la digitalización ha transformado significativamente la forma en que las empresas operan y se relacionan con sus clientes. En particular, el desarrollo y uso de sitios WEB ha crecido de manera exponencial como herramienta fundamental para el posicionamiento de marca, la promoción de productos y servicios, y la interacción con los usuarios. Según datos de la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE), en Colombia el 73% de las pequeñas y medianas empresas que cuentan con presencia digital han reportado un aumento en sus ventas y en la confianza de sus clientes (CCCE, 2025).

Los sitios WEB, más allá de ser una carta de presentación en línea, permiten a las empresas establecer una comunicación directa, accesible y organizada con sus públicos, facilitando además la recolección y gestión de información (Rojas Mesa, Molina Gómez, & Angulo Valladares, 2021). En este sentido, crear un sitio WEB no solo implica mostrar productos o servicios, sino también diseñar un canal formal de atención al cliente y un espacio para gestionar solicitudes como Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), lo cual contribuye a fortalecer la imagen de la organización y su compromiso con la transparencia y la calidad del servicio.

FV Geosintéticos, una empresa ubicada en el barrio Catumare de la ciudad de Villavicencio, se dedica a la venta, instalación y suministro de productos geosintéticos. A pesar de encontrarse en crecimiento, su estrategia de comunicación y atención al cliente ha estado basada principalmente en el uso de herramientas tradicionales, como las tarjetas de presentación físicas, y medios digitales informales, como WhatsApp. Frente a las nuevas exigencias del mercado y al deseo de consolidar su posicionamiento digital, la empresa ha identificado la

necesidad de desarrollar un sitio WEB que le permita dar a conocer sus productos, organizar mejor la atención de sus clientes y gestionar de forma más eficiente las PQRS.

Este proyecto de grado tiene como objetivo el diseño y desarrollo de un sitio WEB informativo con un gestor funcional básico de PQRS, como estrategia para fortalecer la presencia digital de FV Geosintéticos. La metodología adoptada fue el modelo de desarrollo en cascada (Waterfall), que permite abordar de manera secuencial y ordenada las fases de análisis de requisitos, diseño, desarrollo y pruebas. La etapa de lanzamiento o publicación en un servidor WEB no forma parte del alcance del presente proyecto, quedando su ejecución a futuro bajo la responsabilidad de la empresa.

Además, el desarrollo del sitio WEB se alinea con el marco normativo colombiano en cuanto al uso ético y legal de las tecnologías de la información. En particular, este proyecto se ajusta a lo establecido en la Ley 1581 de 2012, que regula la protección de datos personales, la Ley 1755 de 2015, que consagra el derecho fundamental de petición y la responsabilidad de las organizaciones de responder formalmente a las solicitudes de los ciudadanos, y la Ley 527 de 1999, que define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, el comercio electrónico y las firmas digitales en Colombia, promoviendo el desarrollo de soluciones tecnológicas seguras y funcionales.

## Descripción del Problema

### Planteamiento del Problema

FV Geosintéticos es una empresa ubicada en Carrera 46 #18 – 04 en el barrio Catumare de la ciudad de Villavicencio, dedicada a la venta, instalación y suministro de productos geosintéticos. Actualmente se encuentra en un proceso de crecimiento y expansión en el mercado local. Sin embargo, enfrenta desafíos importantes relacionados con su estrategia de atención al cliente y su presencia en el entorno digital. La gestión de la comunicación con sus clientes se realiza principalmente a través de canales tradicionales, como tarjetas de presentación físicas y el uso de la aplicación de mensajería WhatsApp. Aunque este medio ha permitido establecer un canal de contacto directo, informal y rápido, no garantiza una adecuada organización ni un control sistemático de las solicitudes que recibe la empresa.

La empresa cuenta con un equipo de ocho colaboradores, conformado por asesores comerciales, personal de bodega y un administrador general, quien además de sus responsabilidades administrativas, tiene la tarea de atender las solicitudes y responder las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS). Actualmente, se reciben entre siete y diez consultas diarias en promedio, pero debido a la multiplicidad de tareas del encargado, los tiempos de respuesta pueden superar los 45 minutos. Esta situación no solo afecta la percepción del servicio, sino que también impide una trazabilidad adecuada, ya que todo el seguimiento se realiza de forma manual a través de WhatsApp, sin contar con un sistema que permita registrar, organizar o consultar el historial de atención.

Reconociendo esta situación, FV Geosintéticos ha identificado la necesidad de adaptarse a las exigencias del entorno digital mediante el diseño y desarrollo de un sitio WEB. Este sitio busca no solo brindar información clara sobre sus productos y servicios, sino también ofrecer

una herramienta básica para la gestión de PQRS. La implementación de una solución tecnológica permitirá sistematizar la información recibida, organizar los registros de atención, establecer un historial de solicitudes y facilitar el acceso a dicha información por parte del administrador de la empresa.

Es importante señalar que la empresa no desea reemplazar completamente el canal de atención por WhatsApp, sino que busca integrarlo como una etapa inicial en el proceso de contacto. Posteriormente, cuando se requiera profundizar en una solicitud o darle seguimiento formal, el sistema WEB servirá como un medio estructurado de registro, control y gestión.

### **Sistematización del Problema**

A continuación, se plantea la formulación del problema

¿Cómo diseñar y desarrollar un sitio WEB informativo, con un sistema básico de gestión de PQRS para la empresa FV Geosintéticos, que le permita mejorar la atención al cliente y organizar de manera sistemática las solicitudes recibidas?

Para responder a esta cuestión, es necesario abordar las siguientes preguntas específicas:

¿Cuáles son los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para que el sitio WEB responda a las necesidades informativas y de atención de PQRS?

¿Cómo debe ser el diseño de la estructura, interfaz gráfica y funcionalidades del sitio WEB para garantizar una navegación clara, presentación efectiva de los productos y un módulo sencillo de PQRS?

¿Qué tecnologías y herramientas se deben utilizar para desarrollar un prototipo funcional local del sitio WEB que integre correctamente la información de la empresa y permita gestionar las solicitudes de PQRS?

## Justificación

En un entorno empresarial cada vez más competitivo y digitalizado, la presencia en línea se ha convertido en una necesidad estratégica para las organizaciones, incluso para aquellas de tamaño pequeño o mediano. Un sitio WEB bien diseñado no solo mejora la visibilidad de una empresa, sino que también representa un canal formal de comunicación, atención al cliente y promoción de productos o servicios. Según Chaffey y Chadwick (2019), la presencia digital efectiva permite a las empresas establecer una relación más directa, personalizada y constante con sus clientes, mejorando así la experiencia del usuario y fortaleciendo la imagen corporativa (Chaffey & Chadwick, 2019).

FV Geosintéticos, en su condición de empresa en crecimiento ubicada en Villavicencio, ha identificado la necesidad de fortalecer su estrategia digital. Hasta el momento, la empresa ha utilizado canales tradicionales como tarjetas de presentación físicas y herramientas informales como WhatsApp para interactuar con sus clientes. No obstante, este enfoque limita su alcance, capacidad de respuesta y organización interna, especialmente frente al manejo adecuado de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), que son fundamentales para garantizar la transparencia, la mejora continua y la satisfacción del cliente.

Desarrollar un sitio WEB que integre la presentación institucional y comercial de la empresa con un sistema funcional básico de gestión de PQRS representa una oportunidad para modernizar la atención al cliente, organizar la información y contribuir a la construcción de una reputación más sólida en el entorno digital. Como señala Shum Xie (2019), una marca fuerte no se limita a ofrecer productos de calidad, sino que debe establecer canales efectivos para escuchar y responder a sus públicos (Yi Min , 2019).

Desde el punto de vista académico y formativo, este proyecto representa una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en áreas como el análisis de requerimientos, diseño de interfaces, programación WEB y gestión de proyectos de software. Se aplica además el modelo de desarrollo en cascada (Waterfall), el cual permite estructurar el proceso de forma ordenada, facilitando la trazabilidad de cada fase del proyecto, desde la identificación de necesidades hasta la entrega de una solución funcional.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un sitio WEB informativo con un gestor funcional básico de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) para la empresa FV Geosintéticos, que contribuya a mejorar la atención al cliente.

### **Objetivos Específicos**

Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el diseño del sitio WEB de FV Geosintéticos, con base en las necesidades de la empresa.

Diseñar la estructura, interfaz gráfica y arquitectura funcional del sitio WEB, integrando secciones informativas sobre los productos y un módulo básico para la gestión de PQRS, asegurando usabilidad y organización de la información.

Desarrollar localmente el sitio WEB en un entorno WampServer, aplicando pruebas funcionales que permitan validar el cumplimiento de los requerimientos establecidos, tanto en la presentación de los productos como en la operatividad del sistema PQRS.

## Marco de Referencia

### Estado del Arte

El diseño y desarrollo de sitios WEB informativos con funcionalidades adicionales orientadas a la atención al cliente, como los sistemas de PQRS, se ha convertido en una práctica común dentro de los procesos de transformación digital de las pequeñas y medianas empresas (pymes). Esta tendencia obedece a la necesidad de optimizar la comunicación con el cliente, mejorar la visibilidad de la empresa en línea y brindar canales formales para la interacción, que permitan gestionar inquietudes, reclamos o sugerencias de forma organizada y eficaz.

Diversos estudios respaldan el impacto positivo que tiene la implementación de plataformas WEB en el crecimiento de las empresas. Chaffey y Chadwick (2019), sostienen que un sitio WEB bien estructurado y orientado al usuario fortalece la estrategia digital de las organizaciones, al ofrecer acceso constante a información clave y facilitar la comunicación con los consumidores (Chaffey & Chadwick, 2019). Además, autores como Martínez y Ordoñez (2018), destacan que la adopción de tecnologías WEB permite a las pymes mejorar su competitividad mediante la automatización de procesos básicos de atención, como el manejo de solicitudes o quejas, optimizando así la experiencia del cliente (Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza, 2020).

En cuanto a la gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), esta ha sido reconocida como un componente esencial en la relación empresa-cliente. Según Herrera y Rodríguez (2020), un sistema PQRS no solo responde a obligaciones legales, sino que también constituye una herramienta estratégica que permite identificar oportunidades de mejora continua, medir la satisfacción del usuario y generar confianza en la organización, de ahí la importancia de

integrarlo dentro de plataformas digitales que garanticen su operatividad, trazabilidad y facilidad de uso (Larrarte, 2020).

Respecto a las metodologías utilizadas para el desarrollo de este tipo de soluciones tecnológicas, el modelo en cascada (Waterfall) sigue siendo una opción válida cuando se cuenta con requerimientos bien definidos y el alcance del proyecto es acotado y controlable. Esta metodología, propuesta inicialmente por Royce (1970), se basa en un enfoque secuencial, en el que cada fase, análisis de requisitos, diseño, desarrollo, pruebas y lanzamiento, se ejecuta de forma ordenada, permitiendo una documentación clara y un control riguroso de cada etapa.

A su vez, Solano y Porras (2016), argumentan que el modelo en cascada resulta especialmente útil en contextos académicos y proyectos donde no se requiere iteración constante, como es el caso del desarrollo local de un sitio WEB con entregable funcional definido (Solano Fernández & Porras Alfaro, 2020).

En el contexto colombiano, algunas universidades y proyectos académicos han implementado con éxito esta metodología para el diseño de plataformas orientadas a pequeñas empresas. Por ejemplo, Romero y Vega (2023), desarrollaron un sitio WEB institucional para una empresa del sector agrícola aplicando el modelo en cascada, obteniendo como resultado una herramienta funcional que mejoró la gestión de clientes y la visibilidad del negocio (Romero Pacheco & Vega Perez, 2023).

El estado del arte demuestra que el desarrollo de sitios WEB con módulos integrados de PQRS se encuentra ampliamente respaldado tanto por experiencias prácticas como por estudios teóricos. Además, el uso del modelo en cascada ofrece una estructura metodológica apropiada para alcanzar resultados coherentes y controlables, particularmente en proyectos académicos como el que se propone para FV Geosintéticos.

## **Marco Contextual**

En el caso de FV Geosintéticos, entender su estructura interna, su nivel de apropiación tecnológica y las normativas que enmarcan la protección de datos y la transformación digital es clave para justificar la pertinencia del desarrollo de un sitio WEB funcional que responda a sus necesidades específicas.

A continuación, se presenta un análisis dividido en tres dimensiones: contexto empresarial, tecnológico y normativo, con el fin de sustentar de manera clara y argumentada el entorno en el cual se enmarca el presente proyecto de aplicación.

### ***Contexto Empresarial***

FV Geosintéticos es una empresa localizada en el barrio Catumare de Villavicencio, dedicada a la comercialización, instalación y suministro de productos geosintéticos, materiales ampliamente usados en obras de infraestructura, drenaje, estabilización de suelos y control de erosión. Actualmente, la empresa se encuentra en proceso de consolidación en el mercado local, caracterizándose por su tamaño reducido y una estructura operativa limitada.

En comparación con otras empresas del sector que operan en la ciudad, como Geomantos TRM - TreckMat, Geomembrana - Servi Agroindustriales del Llano - AGRIMAQ o Geosinc, FV Geosintéticos tiene una participación más modesta, especialmente en términos de infraestructura digital, capacidad operativa y posicionamiento de marca. Mientras estos competidores cuentan con sitios WEB funcionales, presencia activa en redes y canales de atención más estructurados, FV Geosintéticos aún basa su estrategia de contacto en medios tradicionales como tarjetas de presentación físicas y comunicación vía WhatsApp.

Estas diferencias limitan su visibilidad comercial y capacidad para competir en igualdad de condiciones, especialmente ante un mercado que valora la inmediatez, la sistematización del

servicio y el acceso digital a la información. Por esta razón, la empresa reconoce la necesidad de implementar herramientas tecnológicas que fortalezcan su relación con los clientes, mejoren la gestión de solicitudes y consoliden su imagen institucional en entornos digitales.

### ***Contexto Tecnológico***

FV Geosintéticos, al ser una empresa pequeña, cuenta con recursos tecnológicos limitados. Actualmente, su infraestructura tecnológica está compuesta por computadores de escritorio con conexión a internet, uso básico de aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp, herramientas ofimáticas para la elaboración de cotizaciones e informes, y almacenamiento de información en carpetas locales o en la nube de uso personal (como Google Drive).

Sin embargo, la empresa no dispone de una plataforma digital oficial que represente su imagen en internet ni de sistemas de información que permitan organizar y sistematizar los procesos internos, especialmente aquellos relacionados con la atención al cliente. Tampoco cuenta con bases de datos centralizadas ni con herramientas de gestión de PQRS.

La ausencia de un sitio WEB limita su alcance comercial y la capacidad para captar nuevos clientes, además de afectar la eficiencia operativa al no contar con mecanismos automatizados para el seguimiento de solicitudes. Esta carencia tecnológica representa una oportunidad para implementar soluciones digitales accesibles y adaptadas a sus necesidades. En este sentido, el desarrollo de un sitio WEB informativo con un módulo básico para la gestión de PQRS representa un primer paso estratégico en su proceso de transformación digital.

### ***Contexto Normativo***

Este proyecto se encuentra alineado con las disposiciones legales colombianas que promueven la transformación digital y el uso de las tecnologías de la información y las

comunicaciones (TIC) en el sector productivo. La Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, establece lineamientos para el fomento de la sociedad de la información y busca promover el acceso y uso eficiente de las TIC como motor de desarrollo económico y social.

Además, la Ley 1581 de 2012, que regula la protección de datos personales, es clave en el diseño de soluciones tecnológicas que involucren el tratamiento de información de usuarios. Por lo tanto, el sitio WEB deberá respetar los principios de legalidad, finalidad, libertad y seguridad en el manejo de datos que puedan ser recolectados a través del sistema de PQRS, asegurando así un desarrollo responsable y conforme a la normativa vigente.

### **Marco Teórico**

El desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito empresarial requiere fundamentos teóricos que respalden cada decisión metodológica, técnica y funcional tomada a lo largo del proceso. Este marco teórico presenta conceptos clave relacionados con el diseño y desarrollo de sitios WEB empresariales, la gestión de sistemas PQRS y la aplicación del modelo de desarrollo en cascada (Waterfall).

### ***Desarrollo de Sitios Web para Empresas***

La presencia WEB se ha consolidado como un elemento esencial para las empresas que desean posicionarse y mejorar su interacción con clientes. Según Pimentel y Escalante (2022), la creación de sitios informativos que combinen catálogo de productos y sistemas de atención al usuario es clave para incrementar la confianza y la fidelización de los clientes (Pimentel Rodríguez & Escalante Troya, 2022). Además, Sedano (2018), señalan que un acceso organizado a información clara y estructurada favorece la toma de decisiones por parte del consumidor y reduce la brecha entre el primer contacto (como WhatsApp) y el seguimiento formal de solicitudes (Sedano Amundarain, 2023).

### ***Sitios de Atención: PQRS***

Los sistemas de gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) no solo cumplen una función operativa, sino que son una herramienta estratégica para promover la mejora continua y la satisfacción del cliente. Camero (2023), afirman que un sistema PQRS permite identificar oportunidades de mejora, medir satisfacción y fortalecer la confianza organizacional (Camero Rodríguez, 2023).

Esta afirmación sustenta la integración de un módulo digital para PQRS dentro del sitio WEB de FV Geosintéticos, garantizando trazabilidad, historial y eficacia en la atención al cliente.

### ***Metodología de Desarrollo: Modelo Waterfall***

La metodología Waterfall, o modelo en cascada, es un enfoque de desarrollo de software estructurado y secuencial, propuesto originalmente por Winston Royce en 1970. Este modelo se basa en una progresión lineal de fases que incluyen análisis de requisitos, diseño, desarrollo, pruebas y, finalmente, el lanzamiento del producto. Cada etapa debe completarse en su totalidad antes de avanzar a la siguiente, lo que permite un control riguroso del proceso y una clara documentación de cada fase. Aunque su rigidez puede ser una limitante en proyectos con cambios frecuentes, su claridad y orden lo hacen especialmente adecuado para iniciativas con requerimientos bien definidos desde el inicio (Delgado Olivera & Díaz Alonso , 2021) .

### **Marco Conceptual**

El presente proyecto requiere el uso de términos técnicos y conceptuales que permiten comprender con mayor claridad su propósito, alcance y desarrollo. A través de este marco conceptual, se definen los conceptos fundamentales que sustentan el diseño y desarrollo del sitio

WEB, en especial aquellos vinculados al entorno digital, la atención al cliente, y los procesos propios del desarrollo de software.

### ***Sitio Web***

Es un conjunto de páginas electrónicas accesibles desde un navegador WEB, que contienen información estructurada y organizada sobre un tema, empresa, persona o servicio. Los sitios WEB pueden ser estáticos o dinámicos, dependiendo de si permiten o no la interacción con el usuario (Mojica Pasaje, 2022).

En este proyecto, el sitio WEB se plantea como una herramienta informativa y funcional para mejorar la presencia digital de FV Geosintéticos.

### ***Diseño Web***

Hace referencia al proceso de planificación, conceptualización y creación de contenido visual para la WEB, que implica aspectos gráficos, experiencia del usuario (UX), arquitectura de la información y usabilidad. Un buen diseño WEB busca que la navegación sea intuitiva y que la información sea presentada de manera clara y atractiva (Mojica Pasaje, 2022).

### ***Desarrollo Web***

Es la construcción técnica del sitio WEB, lo que implica codificación en lenguajes como HTML, CSS, JavaScript, PHP, entre otros. Incluye tanto el frontend (lo que ve el usuario) como el backend (la lógica del servidor, bases de datos y funcionalidades internas). Para este proyecto, el desarrollo se realiza de forma local, usando Visual Studio Code y WampServer como entorno de pruebas (Mojica Pasaje, 2022).

### ***PQRS***

Siglas de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias. Son mecanismos formales a través de los cuales los clientes pueden expresar sus inquietudes, inconformidades o aportes frente a un

producto o servicio (Davila, 2022). Un sistema de PQRS permite llevar trazabilidad de estas comunicaciones y fortalecer la gestión del servicio al cliente.

### ***Modelo Waterfall***

Es un modelo tradicional de desarrollo de software que se organiza en fases secuenciales: análisis, diseño, desarrollo, pruebas y lanzamiento. Cada etapa debe ser finalizada completamente antes de pasar a la siguiente. Su estructura lineal lo hace apropiado para proyectos con requerimientos estables, como el diseño local de un sitio WEB sin cambios constantes (Delgado Olivera & Díaz Alonso , 2021).

### ***Transformación Digital***

Proceso mediante el cual una organización adopta tecnologías digitales para optimizar sus operaciones, mejorar la atención al cliente y generar valor. La transformación digital no solo implica usar nuevas herramientas, sino también cambiar procesos internos y cultura organizacional (Nolasco-Mamani, Espinoza Vidaurre, & Choque-Salcedo, 2023).

### ***WampServer***

Es un entorno de desarrollo WEB para sistemas operativos Windows que permite ejecutar localmente un servidor Apache, una base de datos MySQL y scripts PHP. Se utiliza para probar aplicaciones WEB en un entorno controlado antes de ser implementadas en un servidor en línea (Gala Yalupalin, 2021).

### ***Visual Studio Code***

Editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Es ampliamente utilizado por desarrolladores WEB gracias a su compatibilidad con múltiples lenguajes de programación, extensiones y facilidad de uso. Para este proyecto, es la herramienta principal utilizada en el desarrollo del sitio WEB (Fahim , 2023).

## Presupuesto

El presente presupuesto busca valorar económicamente los recursos empleados en la ejecución del proyecto y se detalla en el Tabla 1.

Aunque no se generaron desembolsos monetarios directos, se estimaron los costos en especie correspondientes al uso del equipo de cómputo personal, el tiempo de dedicación del estudiante durante ocho meses, el uso de software libre y los gastos de transporte por las visitas realizadas a la empresa. Este ejercicio permite identificar el valor real de la inversión necesaria para el desarrollo del sistema propuesto.

**Tabla 1**

*Presupuesto Estimado del Proyecto en Especie*

Ítem	Descripción	Valor estimado (COP)	Observación
Hardware	Computador de escritorio personal del estudiante	\$2.500.000	Equipo propio
Software	Visual Studio Code, WampServer, MySQL, PHP (libres)	\$0	Herramientas de software libre
Recurso humano	Trabajo de análisis, diseño, desarrollo y pruebas (8 meses)	\$8.000.000	Estimado en especie por tiempo del autor
Transporte	10 visitas a la empresa (promedio \$20.000 por visita)	\$200.000	Traslados locales para recolección de datos y avances
Total		\$10.700.000	

*Nota.* El presupuesto corresponde a una estimación económica en especie, dado que los recursos fueron aportados por el estudiante: equipo de cómputo personal, tiempo de dedicación durante ocho meses, software libre y transporte para visitas a la empresa. No existieron desembolsos monetarios reales, pero se calculó el valor aproximado de la inversión.

## Cronograma

Con el fin de garantizar una planificación adecuada y minimizar riesgos en la ejecución, se elaboró un cronograma de actividades alineado con la metodología *Waterfall* empleada en el proyecto, el cual se presenta en la Tabla 2.

Este cronograma establece una secuencia lógica y estructurada de trabajo, distribuyendo de manera ordenada las fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas y documentación a lo largo de los ocho meses de ejecución. La planificación no solo permite optimizar el uso del tiempo y los recursos disponibles, sino que también facilita el control y seguimiento del avance, asegurando que cada fase se complete antes de iniciar la siguiente, tal como lo establece la naturaleza secuencial de la metodología.

**Tabla 2**

*Cronograma Propuesto para el Desarrollo del Proyecto*

Fase / Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Observaciones
Análisis de requisitos	X	X							Entrevistas, observación y recolección de información en la empresa
Diseño		X	X						Diagramas, mockups, arquitectura del sistema
Desarrollo			X	X	X	X			Codificación en entorno local, integración de módulos
Pruebas					X	X	X		Validación de funcionalidades y ajustes
Documentación						X	X	X	Redacción y entrega del informe final
Lanzamiento (no contemplado)									No incluido en el alcance del proyecto académico

*Nota.* El cronograma propuesto contempla una duración de ocho meses, distribuidos en las fases de la metodología Waterfall: análisis, diseño, desarrollo y pruebas.

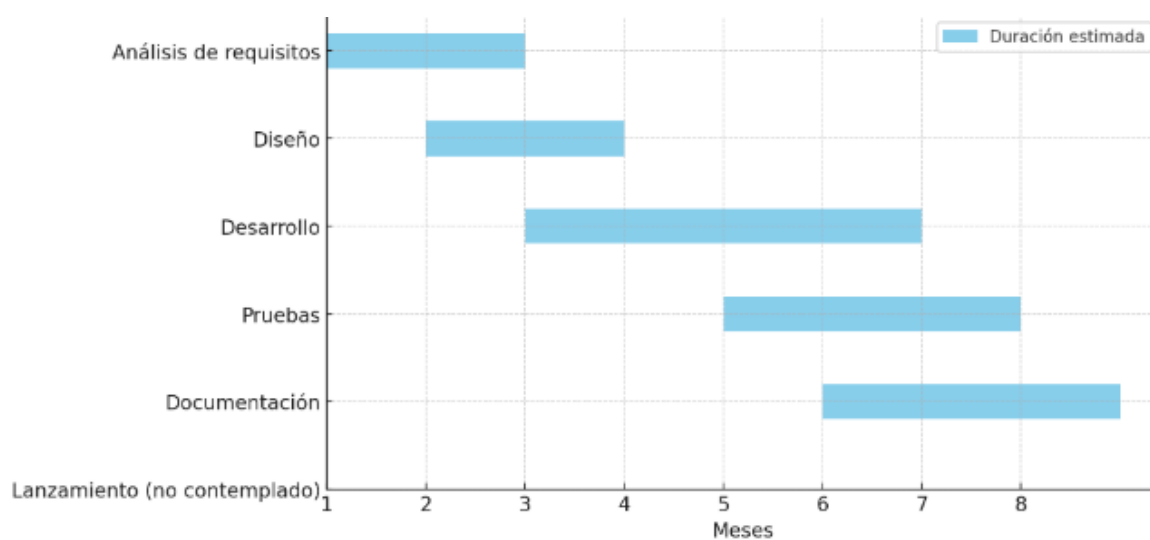
## Cronograma en Diagrama de Gantt

El cronograma propuesto se complementa en la Figura 1 con un diagrama de Gantt que facilita la visualización gráfica de la secuencia de actividades y su duración en el tiempo.

Este diagrama refleja las fases metodológicas del proyecto y permite apreciar de manera clara la relación entre los diferentes momentos del proceso de desarrollo.

### Figura 1

#### *Cronograma en Diagrama de Gantt*



*Nota.* El cronograma en diagrama de Gantt, alineado con las fases de la metodología *Waterfall*. Incluye las fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas y documentación distribuidas en los 8 meses de ejecución. La fase de lanzamiento se deja fuera porque no estaba contemplada en el alcance del proyecto.

### Recursos Técnicos y Humanos

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, fue necesario identificar y detallar los recursos técnicos y humanos disponibles, los cuales garantizan la correcta ejecución de cada fase establecida en la metodología como se puede visualizar en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Descripción de los Recursos Técnicos y Humanos del Proyecto.*

Tipo de recurso	Descripción	Función dentro del proyecto
Hardware	PC escritorio personal, Intel Core i5, 8 GB de RAM, disco duro de 1 TB	Herramienta principal para el análisis, diseño, desarrollo y pruebas del sitio web
Software	Visual Studio Code, WampServer, MySQL, PHP (software libre)	Entorno de desarrollo, servidor local y gestor de bases de datos para la construcción del sitio web
Conectividad	Servicio de internet doméstico, 50 Mbps	Búsqueda de información, descarga de recursos, comunicación con la empresa y actualizaciones de software
Recurso humano	Estudiante desarrollador (autor del proyecto)	Análisis de requerimientos, diseño de arquitectura, desarrollo de código, pruebas y documentación

Nota. Los recursos descritos corresponden a aportes propios del estudiante.

## Metodología

Para el desarrollo de este proyecto aplicado se adopta la metodología Waterfall, una estrategia clásica y secuencial en el ámbito de la ingeniería de software. La elección de esta metodología se fundamenta en la necesidad de mantener un control estricto sobre el alcance y la calidad del proyecto, reduciendo la posibilidad de retrabajos y garantizando que los requerimientos iniciales se cumplan de manera ordenada y trazable.

Esta metodología consiste en dividir el proceso de desarrollo en 5 fases bien definidas como se puede observar en la Figura 2 y que se ejecutan de forma secuencial, permitiendo un control riguroso de cada fase, ideal cuando los requerimientos del sistema están claramente establecidos desde el inicio (Delgado Olivera & Díaz Alonso , 2021) .

### Figura 2

Fases de la Metodología Waterfall.



*Nota.* Esta figura representa las cinco fases de la metodología Waterfall, utilizadas en el desarrollo del sitio Web de manera local.

## **Fases de la Metodología Waterfall**

El modelo Waterfall se compone de cinco fases principales. En el caso del presente proyecto, se culmina en la fase de pruebas, ya que la publicación o lanzamiento final del sitio WEB será responsabilidad futura de la empresa. A continuación, se describe en qué consiste cada fase y qué se realiza específicamente en el contexto del proyecto.

### ***Análisis de Requisitos***

En esta etapa se recolecta y documenta toda la información relevante sobre las necesidades de la empresa FV Geosintéticos. Se identifican los objetivos del sitio WEB, los requerimientos funcionales (por ejemplo, módulo PQRS, catálogo de productos) y no funcionales (usabilidad, organización, estructura de navegación). También se revisan los medios actuales de atención al cliente y se definen los elementos que deben mejorarse mediante la solución WEB.

### ***Diseño***

Con base en los requerimientos, se realiza la arquitectura del sitio WEB, incluyendo la estructuración de páginas, la jerarquía de la información, diseño de interfaz gráfica, experiencia de usuario (UX) y los diagramas funcionales.

### ***Desarrollo***

En esta fase se lleva a cabo la codificación del sitio WEB, tanto en su parte informativa como funcional. Se utilizan herramientas como Visual Studio Code para la escritura del código y WampServer como entorno de pruebas local, donde se integran tecnologías como HTML, CSS, JavaScript y PHP. Se implementa el módulo PQRS que permite registrar, consultar y actualizar el estado de las solicitudes de los clientes.

### ***Pruebas***

Se evalúa el funcionamiento general del sitio WEB en el entorno local. Se realizan pruebas de validación de formularios, navegación, carga de páginas, y especialmente el funcionamiento del gestor PQRS, asegurando que los datos puedan ser enviados, almacenados y visualizados correctamente.

También se verifica que el sitio sea responsivo y accesible desde distintos dispositivos y navegadores.

### ***Lanzamiento (No Incluido en el Alcance del Proyecto)***

Esta fase, que implica la publicación del sitio en un servidor WEB para su acceso público, no está contemplada dentro del alcance del proyecto académico. La entrega final se realiza localmente, y será decisión de la empresa implementar o modificar la solución según sus necesidades futuras.

### **Tipo de Estudio**

El proyecto de investigación aplicado se realiza teniendo en cuenta las líneas de investigación definidas por UNAD para la escuela ECBTI, específicamente el proyecto pertenece a la línea de investigación Ingeniería de Software (Técnicas y metodologías de análisis y diseño).

Se desarrollará con la asesoría del semillero INTERMATSI y el grupo de investigación GIEPRONAL. El estudio es de tipo descriptivo, ya que se centra en caracterizar el contexto organizacional y tecnológico de la empresa, así como en detallar los requerimientos funcionales del sistema WEB que se desarrollará. No se pretende manipular variables, sino identificar las condiciones actuales y proponer una solución estructurada desde el diseño y desarrollo de software.

## **Población y Muestra**

La población está compuesta por los colaboradores de la empresa FV Geosintéticos, específicamente los ocho trabajadores entre asesores comerciales, personal de bodega y el administrador. Dado el tamaño reducido del equipo y el carácter interno del proyecto, la muestra es intencional y corresponde al total de los trabajadores, con especial énfasis en el administrador, quien actualmente asume la atención de las PQRS y la gestión de solicitudes de los clientes.

## **Recolección de Datos**

La recolección de datos se llevará a cabo mediante un proceso de observación directa, encuesta, entrevistas semiestructuradas al administrador y asesores comerciales. Estos métodos permiten identificar los puntos críticos en la atención al cliente, los flujos de trabajo actuales y las expectativas sobre el sitio WEB. También se consideran registros informales de solicitudes recibidas por WhatsApp, lo que aporta evidencia empírica sobre la necesidad de sistematización.

## **Técnicas de Recolección de Datos**

### ***Entrevista Semiestructurada***

Aplicada al administrador de la empresa para conocer en detalle las dinámicas actuales de atención al cliente, necesidades específicas del sistema y expectativas del sitio WEB.

### ***Observación Directa***

Realizada durante el funcionamiento diario de la empresa, para documentar el flujo de atención, tiempos de respuesta y gestión de solicitudes.

### ***Revisión Documental***

Se analizaron registros informales de solicitudes realizadas por clientes a través de WhatsApp para evaluar el volumen, tipo de consultas y frecuencia.

### ***Encuesta***

La encuesta se aplica con el propósito de identificar las necesidades, percepciones y expectativas relacionadas con la implementación de un sitio web con módulo de PQRS. Este instrumento está dirigido a los colaboradores de la organización, incluyendo personal administrativo, asesores comerciales y personal de bodega, con el fin de obtener información directa de quienes interactúan frecuentemente con los procesos de atención al cliente

### **Alcance del Proyecto**

El presente proyecto tiene como finalidad el diseño y desarrollo de un sitio web informativo para la empresa FV Geosintéticos, orientado a ofrecer un canal web funcional básico para que los usuarios puedan acceder a información de productos, y una herramienta de gestión de PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias), con una interfaz amigable.

El desarrollo bajo un entorno local, utilizando tecnologías como HTML, CSS, PHP, MySQL y el servidor WampServer. Se ha contemplado el diseño de roles específicos dentro del sistema (Cliente, Administrador y Superadministrador), la implementación de formularios de contacto, mecanismos de autenticación y control de usuarios, y funcionalidades para registrar, responder y dar seguimiento a las PQRS. El proyecto incluye:

Diseño gráfico básico de la interfaz mediante mockups.

Desarrollo de una base de datos relacional para gestionar los datos.

Programación de módulos funcionales de registro, login, envío de PQRS, respuestas administrativas y control de usuarios.

Pruebas funcionales en entorno local para verificar el correcto comportamiento del sistema.

### ***Limitaciones del Proyecto***

No se contempla la publicación en un servidor web real. El sitio se desarrolla y valida únicamente en un entorno local mediante WampServer, debido a restricciones presupuestales de parte de la empresa FV Geosintéticos.

No se incluye una pasarela de pago ni funcionalidades de comercio electrónico, ya que el objetivo principal es informativo y de contacto con los clientes.

No se desarrolla una aplicación móvil complementaria; el enfoque se limita al acceso web desde navegadores en equipos de escritorio o móviles.

El sitio no incorpora integración con redes sociales ni herramientas de análisis SEO avanzadas.

Se asume que los usuarios tienen conocimientos básicos para utilizar las funcionalidades del sitio, por lo que no se implementan ayudas contextuales extensas o asistentes de uso.

## **Resultados**

A continuación, se describen los resultados obtenidos aplicando la metodología Waterfall dando respuestas a los objetivos específicos.

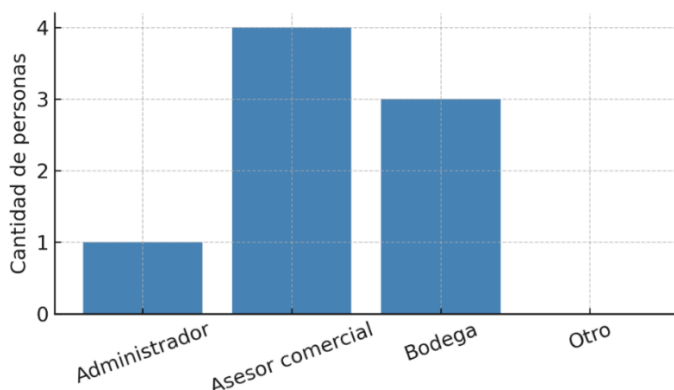
### **Resultados Alineados al Primer Objetivo Especifico**

#### ***Fase de Análisis***

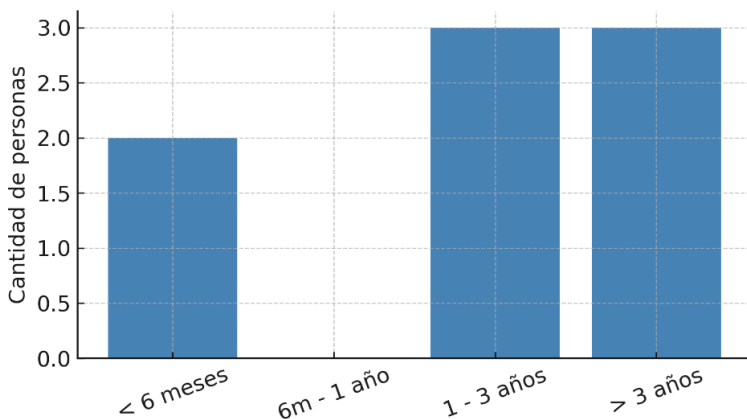
La fase de análisis de requisitos tuvo como propósito principal identificar la información necesaria para orientar el diseño del sitio WEB de FV Geosintéticos, con base en las necesidades reales de la empresa. Para llevar a cabo este análisis, se implementaron técnicas como la entrevista semiestructurada al administrador de la empresa, encuesta a los empleados de la empresa, observación directa de los procesos internos y revisión de los canales de atención utilizados actualmente. Estas actividades permitieron establecer un diagnóstico claro sobre la situación actual y las áreas que requieren mejoras a través de una solución tecnológica.

#### **Resultados de la encuesta**

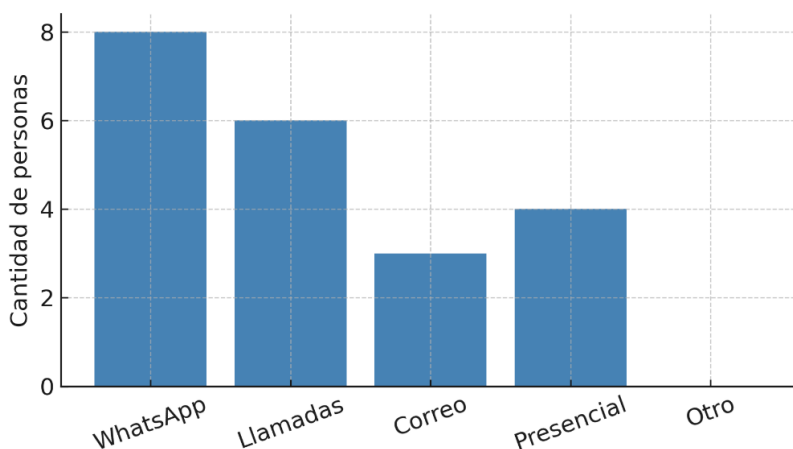
De acuerdo con los resultados obtenidos de la encuesta de diagnóstico inicial aplicada al personal de FV Geosintéticos por medio de un formulario en Google y cuya estructura se encuentra en el Apéndice A, se evidencia que la mayoría de los colaboradores perciben limitaciones en el sistema actual de atención al cliente, principalmente en aspectos de seguimiento y organización de solicitudes. El 87,5 % de los encuestados considera que la implementación de un sitio web con módulo de PQRS mejoraría significativamente la atención, y el 100 % manifestó disposición para capacitarse en el uso de la nueva herramienta. Asimismo, las funcionalidades más valoradas fueron la visualización de productos y servicios, el registro y seguimiento de PQRS y el formulario de contacto. Los resultados de la encuesta se pueden observar a detalle con la Figura 3 a la Figura 9 con su respectivo análisis.

**Figura 3***Empleados por Cargo*

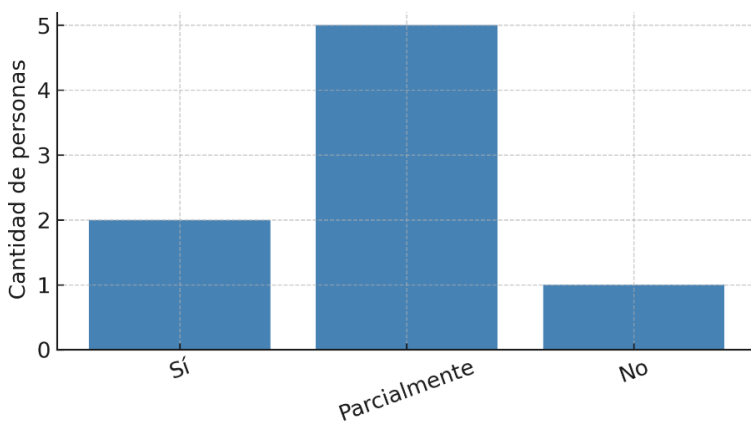
*Nota.* La mayoría de los encuestados son asesores comerciales (50 %), seguidos por el personal de bodega (37,5 %) y el administrador (12,5 %). Esta distribución evidencia que la mayor parte de la información proviene de quienes tienen contacto directo con los clientes, lo que aporta valor al diagnóstico.

**Figura 4***Tiempo Trabajando en la Empresa*

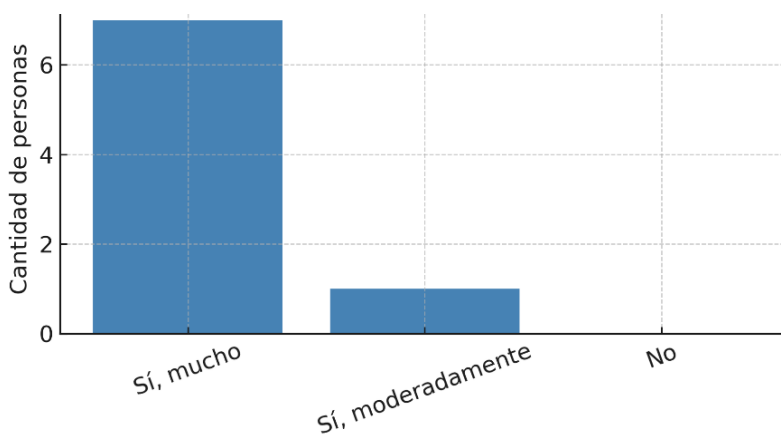
*Nota.* El 37,5 % de los participantes lleva entre 1 y 3 años en la empresa, mientras que un porcentaje igual supera los 3 años de antigüedad. Un 25 % tiene menos de seis meses de vinculación. Esta diversidad en la experiencia laboral permite obtener una perspectiva amplia sobre los procesos actuales.

**Figura 5***Medios Utilizados Para Atender Clientes*

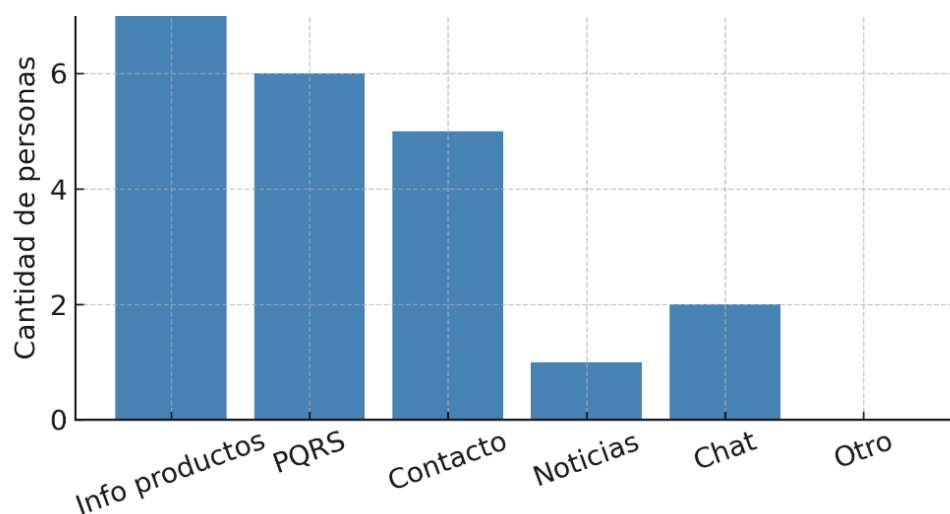
*Nota.* El medio más usado es WhatsApp (100 %), seguido de las llamadas telefónicas (75 %), atención presencial (50 %) y correo electrónico (37,5 %). Esto confirma que la comunicación es principalmente informal y no centralizada, lo que respalda la necesidad de un sistema más estructurado.

**Figura 6***Percepción de Eficiencia del Sistema Actual*

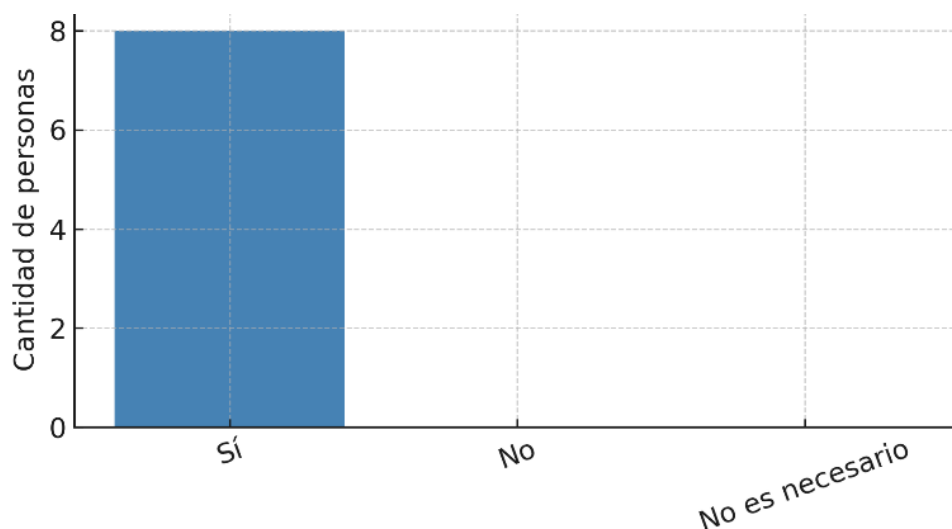
*Nota.* El 62,5 % considera que el sistema actual es solo parcialmente eficiente, el 25 % lo califica como eficiente y el 12,5 % lo percibe como ineficiente. Este resultado refleja la percepción generalizada de que hay margen de mejora en la gestión de solicitudes.

**Figura 7***Percepción Sobre Mejora Con Sitio WEB*

*Nota.* El 87,5 % de los encuestados considera que un sitio web con módulo de PQRS mejoraría mucho la atención al cliente, mientras que el 12,5 % opina que lo haría moderadamente. No se registraron respuestas negativas, lo que indica aceptación total de la propuesta.

**Figura 8***Funcionalidades más Importantes del Sitio WEB*

*Nota.* Las funcionalidades más valoradas son la información de productos y servicios (87,5 %), el registro y seguimiento de PQRS (75 %) y el formulario de contacto (62,5 %). También se mencionaron el chat en línea (25 %) y las noticias (12,5 %).

**Figura 9***Disposición a Recibir Capacitación*

*Nota.* El 100 % de los encuestados manifestó disposición para recibir capacitación sobre el uso del nuevo sistema, lo que garantiza la posibilidad de una implementación fluida y una rápida adopción de la herramienta.

Adicionalmente, entre los hallazgos más relevantes se identificó que la atención a los clientes se realiza principalmente por WhatsApp, canal que cumple una función de contacto inicial, pero que no permite un adecuado seguimiento ni organización de las solicitudes. La empresa también utiliza medios tradicionales como tarjetas de presentación físicas, lo cual limita su alcance y visibilidad en el entorno digital.

Asimismo, se observó que la persona responsable de atender las solicitudes también desempeña múltiples funciones administrativas, lo que ocasiona retrasos en las respuestas y disminuye la eficiencia en la atención.

**Requisitos Funcionales.** Los requerimientos funcionalidades corresponden a las funcionalidades concretas que el sitio WEB debe ofrecer para cumplir con los procesos esperados por la empresa.

En el contexto de este proyecto, incluyen la posibilidad de que los usuarios visualicen el catálogo de productos y registren PQRS, así como que el administrador del sistema pueda gestionar dichas solicitudes de forma eficiente, lo cual se puede observar a detalle en la Tabla 4.

Estas funcionalidades son clave para mejorar la atención al cliente y mantener un historial ordenado de interacciones.

A partir de este diagnóstico, se definieron los requerimientos funcionales del sitio WEB:

**Tabla 4**

*Requerimientos Funcionales*

Código	Nombre del Requisito	Descripción	Prioridad	Responsable
RF-01	Catálogo de productos	Visualizar productos ofrecidos con imágenes, descripciones y categorías.	Alta	Desarrollador
RF-02	Módulo PQRS	Registro y envío de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias por parte del cliente.	Alta	Desarrollador
RF-03	Panel de administración de PQRS	Visualización y seguimiento del estado de las solicitudes PQRS recibidas.	Alta	Desarrollador / Empresa
RF-04	Formulario de contacto	Permitir que los clientes envíen mensajes o consultas generales.	Media	Desarrollador
RF-05	Gestión de estados de PQRS	Posibilidad de actualizar el estado de cada PQRS (en proceso, resuelta).	Alta	Desarrollador / Empresa
RF-06	Confirmación de envío de PQRS	Notificar al cliente que su solicitud ha sido recibida correctamente.	Media	Desarrollador

*Nota.* Esta matriz resume los requisitos funcionales identificados durante la fase de análisis, agrupando las funcionalidades clave que el sitio WEB debe ofrecer para atender adecuadamente las necesidades de FV Geosintéticos.

**Requisitos No Funcionales.** Hacen referencia a las características de calidad que debe tener el sitio WEB, como la usabilidad, adaptabilidad, tiempos de carga óptimos y escalabilidad.

En este proyecto, estos aspectos son esenciales para garantizar que la solución desarrollada sea accesible, intuitiva y pueda evolucionar con el crecimiento futuro de la empresa. En cuanto a los requerimientos no funcionales, se establecieron los siguientes y se encuentran descritos en la Tabla 5:

**Tabla 5**

*Requerimientos No Funcionales*

Código	Nombre del Requisito	Descripción	Tipo	Prioridad	Responsable
RNF-01	Usabilidad	El sitio debe ser fácil de usar y comprender para cualquier tipo de usuario.	Usabilidad	Alta	Desarrollador
RNF-02	Navegación intuitiva	Las secciones del sitio deben estar bien organizadas y ser fácilmente accesibles.	Usabilidad	Alta	Desarrollador
RNF-04	Escalabilidad	El sistema debe poder crecer e integrarse con nuevas funcionalidades futuras.	Mantenibilidad	Media	Desarrollador
RNF-05	Accesibilidad básica	Navegación accesible desde diferentes navegadores sin necesidad de extensiones.	Compatibilidad	Media	Desarrollador
RNF-06	Rendimiento	El sitio debe cargar en menos de 3 segundos en conexiones estándar.	Rendimiento	Media	Desarrollador

*Nota.* Los requisitos no funcionales definen las características de calidad, usabilidad, rendimiento y mantenimiento que debe tener el sitio WEB.

Una vez definidos los requerimientos se deben identificar las historias de usuario, las cuales permiten representar las necesidades del sistema desde la perspectiva de los diferentes tipos de usuarios. Las historias de usuario permiten capturar los requerimientos del sistema desde la perspectiva de quienes interactuarán con él. Según Cohn (2004), afirma que, una historia de

usuario es una breve descripción de la funcionalidad contada desde la perspectiva del usuario o cliente del sistema.

A continuación, desde la Tabla 6 a la Tabla 8, se relacionan las historias para cada tipo de usuario del sistema: Superadministrador, Administrador y Cliente.

**Tabla 6**

*Historias de Usuario – Superadministrador*

ID	Como	Quiero	Para	Criterios de Aceptación
HU-SA-01	Superadministrador	Iniciar sesión en el sistema	Acceder a las funcionalidades de gestión de usuarios	Validación de credenciales correcta y acceso restringido al rol
HU-SA-02	Superadministrador	Visualizar la lista de usuarios	Conocer los usuarios activos e inactivos del sistema	Visualización de tabla con roles, estado y datos básicos
HU-SA-03	Superadministrador	Eliminar usuarios	Controlar el acceso de los usuarios al sistema	Cambios reflejados en la base de datos y verificación visual inmediata

*Nota.* El superadministrador es el encargado de la gestión de usuarios dentro del sistema, específicamente tiene la capacidad de activar y eliminar usuarios, garantizando así el control de accesos a la plataforma. Su participación es clave en la administración del sitio, aunque limitada a la gestión de credenciales y roles.

**Tabla 7***Historias de Usuario - Administrador*

ID	Como	Quiero	Para	Criterios de Aceptación
HU-AD-01	Administrador	Iniciar sesión en el sistema	Gestionar las solicitudes PQRS	Ingreso solo con credenciales válidas
HU-AD-02	Administrador	Visualizar la lista de PQRS	Revisar las solicitudes enviadas por los clientes	Tabla con datos clave de cada solicitud
HU-AD-03	Administrador	Cambiar el estado de una PQRS	Indicar el avance en el proceso de atención	Estados como “En proceso”, “Resuelta” deben reflejarse en el historial
HU-AD-04	Administrador	Responder solicitudes PQRS	Informar al cliente desde el sistema	Mensaje visible en el panel del cliente

*Nota.* Autoría propia (2025). El administrador es el responsable de la gestión de PQRS dentro del sistema.

**Tabla 8***Historias de Usuario – Cliente*

ID	Como	Quiero	Para	Criterios de Aceptación
HU-CL-01	Cliente	Registrarme en el sistema	Iniciar sesión y acceder a la plataforma	Formulario con validaciones y confirmación
HU-CL-02	Cliente	Iniciar sesión en el sistema	Acceder a mi cuenta y gestionar mis PQRS	Inicio de sesión exitoso con credenciales válidas
HU-CL-03	Cliente	Registrar una PQRS	Notificar una petición, queja, reclamo o sugerencia	Envío exitoso con campos completos y respuesta automática
HU-CL-04	Cliente	Visualizar el estado de mis PQRS	Conocer el avance del proceso	Tabla actualizada con fecha, estado y detalles

*Nota.* El cliente es el actor principal del sistema, ya que será el usuario final que registrará solicitudes de PQRS.

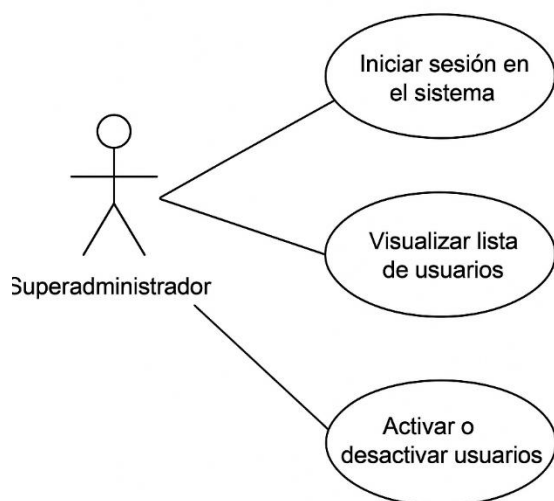
## **Resultados Alineados al Segundo Objetivo Especifico**

### ***Fase de Diseño***

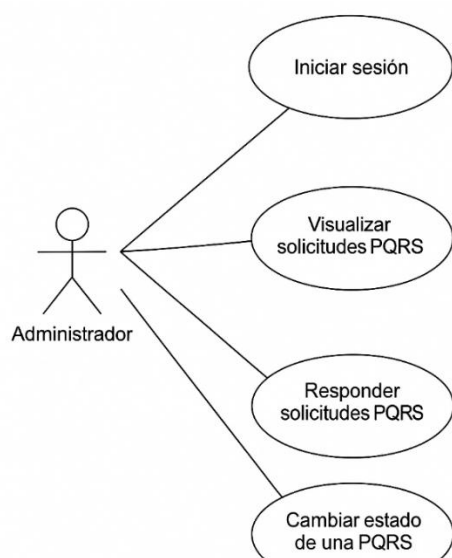
La fase de diseño es un componente esencial dentro del modelo de desarrollo en cascada, ya que establece la estructura técnica y visual del sistema antes de iniciar la codificación. En esta etapa se busca transformar los requerimientos funcionales y no funcionales obtenidos durante el análisis en representaciones gráficas y técnicas que sirvan como guía para los desarrolladores.

Para el sitio WEB, se elaboran tres diagramas fundamentales: el diagrama de casos de uso, el diagrama entidad-relación (ER) y el diagrama de actividades, los cuales permiten comprender de forma integral el comportamiento del sistema, las interacciones de los usuarios, el flujo de los procesos y la estructura de los datos. Presentar estos diseños no solo mejora la planificación técnica del desarrollo, sino que también facilita la validación de la solución propuesta por parte de los involucrados en el proyecto.

**Diagrama de Casos de Uso.** El diagrama de casos de uso es una herramienta utilizada para representar las interacciones entre los distintos actores del sistema y las funcionalidades que se les ofrecen. Este tipo de diagrama, propuesto por Jacobson et al. (1992), es especialmente útil para identificar los diferentes tipos de usuarios y las acciones que pueden realizar, promoviendo una visión clara y centrada en los requerimientos del sistema. En el contexto del sitio WEB de FV Geosintéticos, los diagramas presentados en las Figuras 10, 11 y 12 permiten visualizar las operaciones que pueden realizar el superadministrador, el administrador y el cliente, respectivamente. Estos esquemas facilitan la organización funcional del sistema y constituyen una base sólida para futuras validaciones con los usuarios.

**Figura 10***Diagrama Caso de Uso Superadministrador*

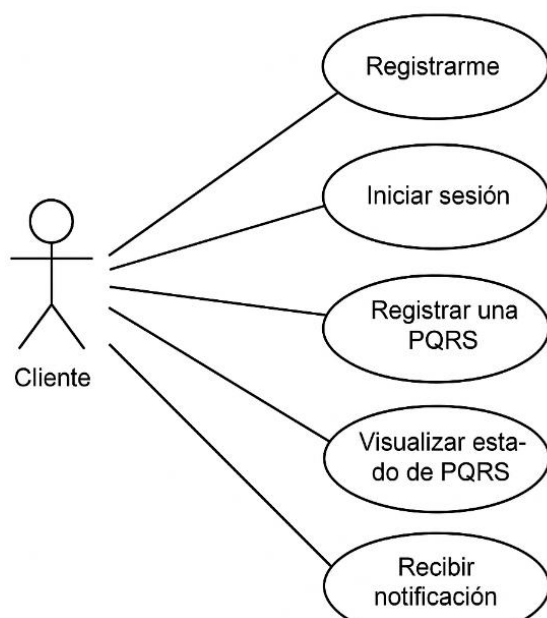
*Nota.* La imagen muestra el diagrama de casos de uso desde la perspectiva del Superadministrador, quien puede iniciar sesión, ver usuarios registrados y activar o desactivar cuentas, funciones que le permiten controlar los accesos al sistema.

**Figura 11***Diagrama caso de uso Administrador*

*Nota.* La imagen muestra el diagrama de casos de uso del Administrador, quien puede iniciar sesión, visualizar, responder y cambiar el estado de las solicitudes PQRS.

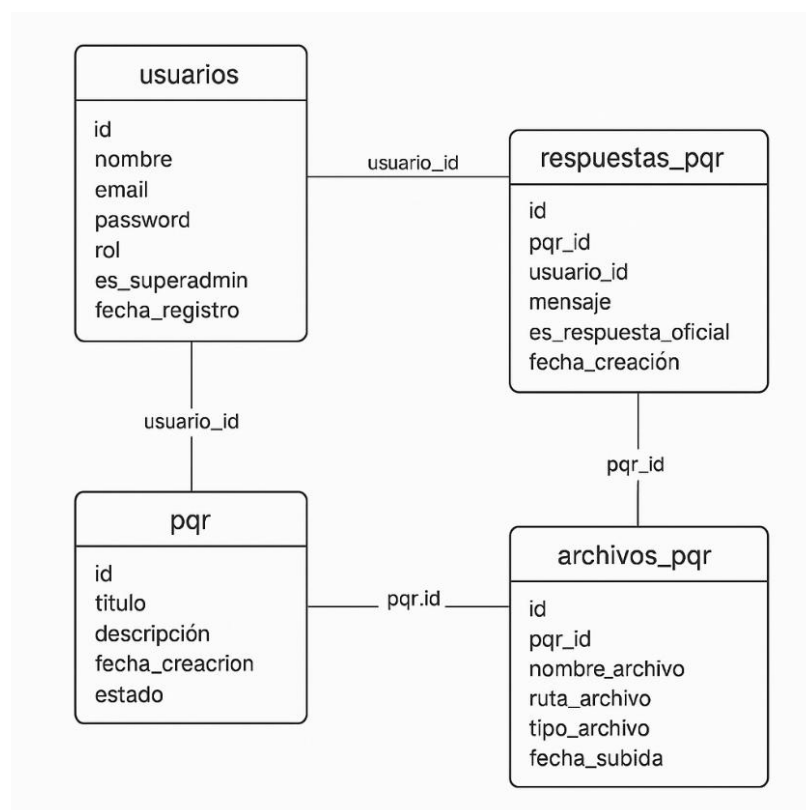
**Figura 12**

*Diagrama caso de uso del Cliente*



*Nota.* La imagen representa el diagrama de casos de uso del Cliente, quien puede registrarse, iniciar sesión, registrar una PQRS, visualizar su estado y recibir notificaciones.

**Diagrama de Entidad – Relación.** El diagrama entidad-relación (ER) es fundamental en el diseño lógico de bases de datos como se puede observar en la Figura 13. Permite representar las entidades clave del sistema, sus atributos y las relaciones entre ellas. Según Coronel y Morris (2018), este tipo de diagramas proporciona una estructura clara para la organización de los datos, asegurando la integridad y coherencia de la información.

**Figura 13***Diagrama Entidad - Relación*

*Nota.* La imagen muestra un diagrama Entidad-Relación (ER) que representa la estructura de la base de datos del sistema para FV Geosintéticos. Incluye las entidades Usuarios, PQR, Respuestas\_PQR y Archivos\_PQR, cada una con sus respectivos atributos y relaciones. Las entidades están conectadas mediante claves foráneas que reflejan la vinculación lógica entre los registros, facilitando la gestión estructurada de usuarios, solicitudes y sus respuestas dentro del sistema.

A continuación, se describe el diccionario de datos como componente esencial en el diseño lógico de la base de datos, ya que permite describir detalladamente las características de cada tabla, campo y relación del sistema. En el caso del sitio web desarrollado para FV Geosintéticos, este recurso facilita la comprensión técnica de la estructura de datos, asegurando coherencia en el almacenamiento, recuperación y gestión de la información.

A continuación, se presenta la descripción estructurada de cada una de las tablas que conforman el modelo entidad-relación, incluyendo sus respectivos campos, tipos de datos, longitudes, descripciones funcionales y restricciones, lo cual contribuye a la correcta implementación del sistema en el entorno de desarrollo local.

En la tabla 9, se almacena la información de todos los usuarios que interactúan con el sistema, incluyendo clientes, administradores y el superadministrador. Permite gestionar los accesos y roles dentro del sitio web.

**Tabla 9**

*Usuarios*

Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Restricciones
id	INT	-	Identificador único del usuario	Clave primaria, auto-incremental
nombre	VARCHAR	100	Nombre completo del usuario	No nulo
email	VARCHAR	100	Correo electrónico del usuario	Único, no nulo
password	VARCHAR	255	Contraseña cifrada del usuario	No nulo
rol	VARCHAR	20	Rol del usuario (cliente, admin, superadmin)	No nulo
es_superadmin	BOOLEAN	-	Define si el usuario tiene permisos avanzados	Valor por defecto: false
fecha_registro	DATETIME	-	Fecha de registro del usuario	Valor por defecto: NOW()

*Nota.* Tabla diseñada por el autor basada en el modelo entidad-relación del sistema web de FV Geosintéticos.

En la tabla 10, se registra las solicitudes ingresadas por los clientes bajo la modalidad de Peticiones, Quejas, Reclamos o Sugerencias (PQRS).

**Tabla 10***PQR*

Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Restricciones
id	INT	-	Identificador único de la PQR	Clave primaria, auto-incremental
titulo	VARCHAR	150	Título de la PQR	No nulo
descripcion	TEXT	-	Descripción detallada de la PQR	No nulo
fecha_creacion	DATETIME	-	Fecha y hora de creación de la PQR	Valor por defecto: NOW()
estado	VARCHAR	30	Estado actual (pendiente, en proceso, resuelto)	No nulo
usuario_id	INT	-	Referencia al usuario que la creó	Llave foránea (usuarios.id)

*Nota.* Tabla diseñada por el autor basada en el modelo entidad-relación del sistema web de FV

## Geosintéticos

La tabla 11, contiene las respuestas generadas por los administradores en relación con las solicitudes PQRS.

**Tabla 11***Respuestas\_PQR*

Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Restricciones
id	INT	-	Identificador único de la respuesta	Clave primaria, auto-incremental
pqr_id	INT	-	Referencia a la PQR respondida	Llave foránea (pqr.id)
usuario_id	INT	-	Usuario que responde (administrador)	Llave foránea (usuarios.id)
mensaje	TEXT	-	Contenido de la respuesta	No nulo
es_respuesta_oficial	BOOLEAN	-	Define si es una respuesta oficial	Valor por defecto: false
fecha_creacion	DATETIME	-	Fecha y hora en que se generó la respuesta	Valor por defecto: NOW()

*Nota.* Tabla diseñada por el autor basada en el modelo entidad-relación del sistema web de FV

## Geosintéticos

En la tabla 12, Registra los archivos adjuntos que pueden acompañar una solicitud PQRS. Permite almacenar distintos tipos de archivos que respalden o complementen la información registrada por el usuario.

**Tabla 12**

*Archivos\_PQR*

Campo	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Restricciones
id	INT	-	Identificador único del archivo	Clave primaria, auto-incremental
pqr_id	INT	-	Identificador de la PQR a la que se adjunta el archivo	Llave foránea (pqr.id)
nombre_archivo	VARCHAR	255	Nombre original del archivo	No nulo
ruta_archivo	VARCHAR	255	Ruta local del archivo dentro del sistema	No nulo
tipo_archivo	VARCHAR	50	Tipo de archivo (pdf, jpeg, png, etc.)	No nulo
fecha_subida	DATETIME	-	Fecha y hora de subida del archivo	Valor por defecto: NOW()

*Nota.* Tabla diseñada por el autor basada en el modelo entidad-relación del sistema web de FV

Geosintéticos

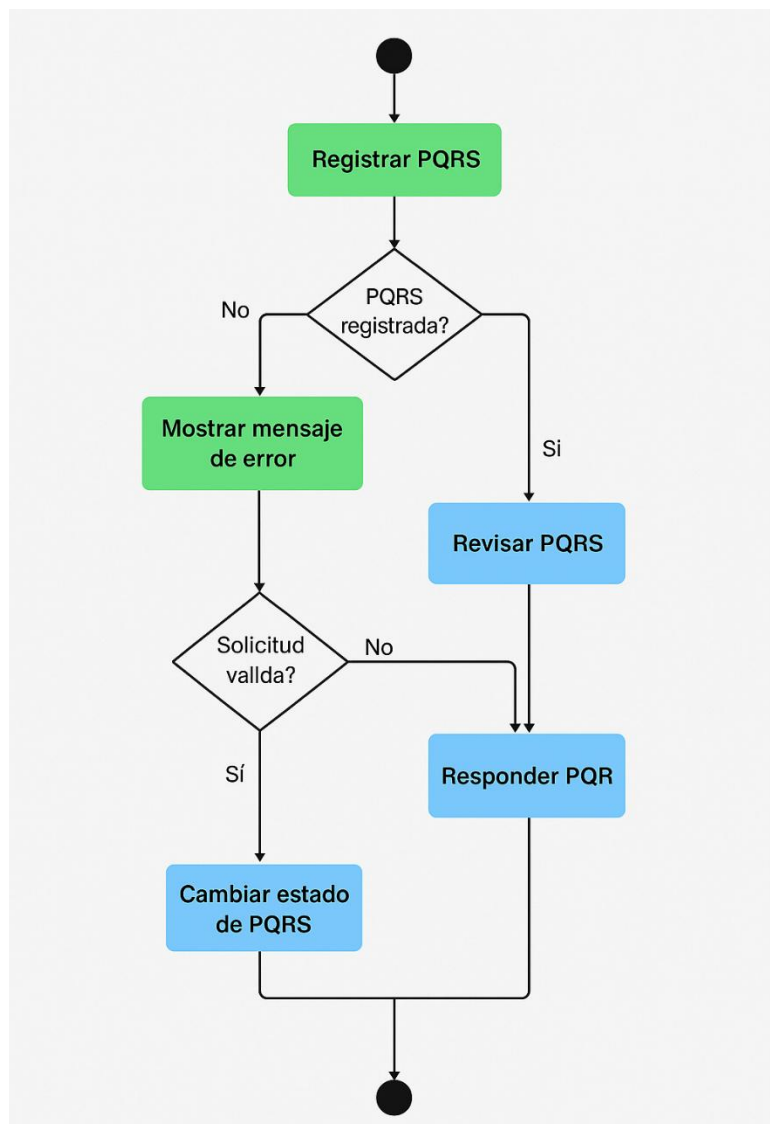
**Diagrama de Actividades.** Constituye una herramienta esencial dentro del modelado de sistemas, ya que permite representar de manera gráfica y secuencial el flujo de trabajo que ocurre en un proceso específico. Según Booch, Rumbaugh y Jacobson (2005), estos diagramas son particularmente útiles para visualizar procesos dinámicos y comportamientos del sistema que dependen de múltiples decisiones o eventos, facilitando así la identificación de cuellos de botella y la mejora de procedimientos.

En el contexto del desarrollo del sitio web para *FV Geosintéticos*, el diagrama representado en la Figura 14 detalla el flujo de gestión de las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS), abarcando desde la acción inicial del cliente, como el registro y envío de la solicitud, hasta la atención formal por parte del administrador del sistema. Este modelo no solo clarifica la secuencia lógica de acciones y decisiones implicadas, sino que también permite

reconocer puntos críticos donde pueden surgir retrasos o ineficiencias, lo cual resulta fundamental para optimizar el proceso de atención al cliente y asegurar una trazabilidad efectiva de las solicitudes.

**Figura 14**

*Diagrama de actividades*



*Nota.* El diagrama de actividades muestra el flujo de gestión de PQRS en FV Geosintéticos, desde el registro del cliente hasta la respuesta del administrador, destacando cada acción y decisión del proceso.

## **Resultados Alineados al Tercer Objetivo Especifico**

### ***Fase de Desarrollo***

En esta fase se materializa la solución propuesta mediante la construcción de los mockups y el desarrollo de la interfaz gráfica del sitio WEB. A partir de los requerimientos previamente definidos, se diseñan las vistas clave del sistema y se implementa su funcionalidad básica, garantizando una experiencia de usuario clara, accesible y eficiente. Para ello, se emplearon herramientas como HTML, CSS y JavaScript en el diseño de la interfaz, complementadas con PHP para la lógica del servidor y MySQL para la gestión de la base de datos, todo esto ejecutado localmente en el entorno de desarrollo WAMP Server. Esta etapa representa un avance tangible del sistema, permitiendo validar tanto el diseño visual como el comportamiento funcional de la plataforma.

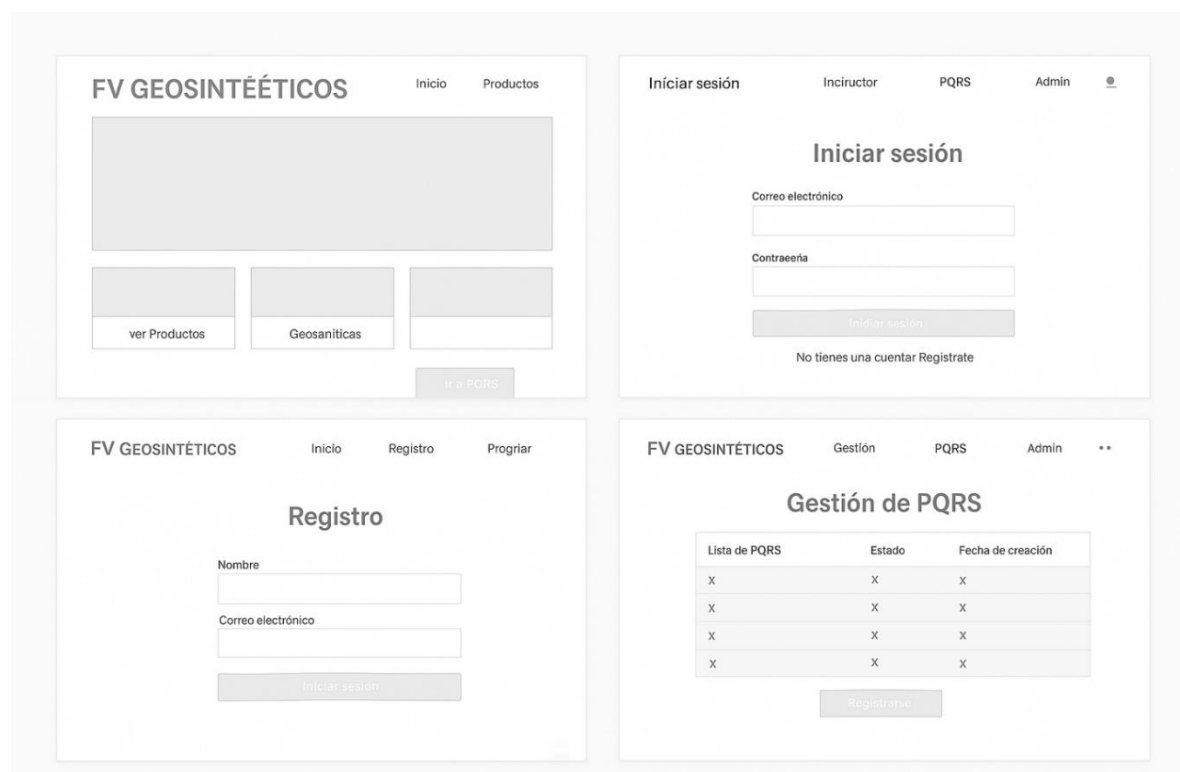
**Los Mockups.** Son representaciones visuales detalladas de la interfaz gráfica de un sitio WEB, que permiten anticipar cómo se verá y funcionará el sistema antes de su desarrollo final. De acuerdo con Preece, Rogers y Sharp (2015), los mockups son esenciales en la etapa de diseño, ya que proporcionan una visión realista de la disposición de los elementos, la navegación y la experiencia del usuario (UX), facilitando la validación temprana de decisiones de diseño. En el contexto del desarrollo del sitio WEB para FV Geosintéticos, los mockups cumplen un rol clave al materializar los resultados de las fases de análisis y diseño como se puede observar la Figura 15.

Estos permiten representar gráficamente el módulo informativo de productos y el módulo funcional de PQRS, visualizando la interacción de los tres tipos de usuarios: cliente, administrador y superadministrador.

A través de pantallas prototipo elaboradas en base a los requerimientos funcionales y no funcionales previamente definidos, se facilita la revisión y retroalimentación del diseño por parte de los actores involucrados, asegurando que la propuesta cumpla con las expectativas y necesidades reales de la empresa.

## Figura 15

### *Mockups del Sitio WEB*



*Nota.* La imagen presenta un conjunto de mockups correspondientes al diseño visual del sitio WEB de FV Geosintéticos que se propone para el desarrollo. Se observan cuatro pantallas clave: la página principal con un banner de productos destacados y acceso al módulo de PQRS; la interfaz de inicio de sesión con campos para ingresar correo electrónico y contraseña; el formulario de registro de nuevos usuarios; y la sección de gestión de PQRS, donde se muestra una tabla con el estado de las solicitudes.

La figura 16, corresponde al fragmento de código que establece la conexión con la base de datos MySQL. En caso de que la conexión se realice correctamente, el proceso continuará sin mostrar mensajes en pantalla; por el contrario, si ocurre un error, se desplegará un mensaje indicando la causa de la falla.

## Figura 16

### *Función Para Conexión de Base de Datos*

```
includes > conexion_db.php
1  <?php
2  // Configuración de la base de datos
3  define('DB_SERVER', 'localhost'); // Servidor de la base de datos
4  define('DB_USERNAME', 'root'); // Nombre de usuario de MySQL
5  define('DB_PASSWORD', ''); // Contraseña de MySQL
6  define('DB_NAME', 'sistema_pqr'); // Nombre de la base de datos
7
8  // Intentar conexión con MySQLi
9  $conn = new mysqli(DB_SERVER, DB_USERNAME, DB_PASSWORD, DB_NAME);
10
11 // Verificar conexión
12 if($conn->connect_error) {
13     die("Error de conexión: " . $conn->connect_error);
14 }
15
16 // Configurar charset a utf8
17 $conn->set_charset("utf8mb4");
18
19 // Función para ejecutar consultas preparadas de forma segura
20 function ejecutar_consulta($sql, $params = [], $types = "") {
21     global $conn;
22
23     $stmt = $conn->prepare($sql);
24     if(!$stmt) {
25         die("Error al preparar la consulta: " . $conn->error);
26     }
27
28     if(!empty($params)) {
29         if(empty($types)) {
30             $types = str_repeat("s", count($params)); // Por defecto todos son strings
31         }
32         $stmt->bind_param($types, ...$params);
33     }
34
35     if(!$stmt->execute()) {
36         die("Error al ejecutar la consulta: " . $stmt->error);
37     }
38 }
```

*Nota.* Este fragmento de código establece la conexión con la base de datos MySQL utilizando la extensión MySQLi. Si la conexión es exitosa, el script continúa sin mostrar mensajes; en caso de error, se despliega un mensaje detallando la causa de la falla.

La Figura 17 corresponde al fragmento de código de la estructura HTML de un formulario de inicio de sesión para clientes dentro del sitio web. Este formulario solicita al usuario su dirección de correo electrónico y contraseña, y envía los datos mediante el método POST al script `login_cliente.php`, encargado de validar las credenciales. Además, incluye un enlace que permite el registro de nuevos clientes, facilitando así el acceso al módulo de PQRS y la consulta de respuestas.

### Figura 17

#### *Código HTML Para Inicio de Sesión de Clientes*

```

<!-- Contenido principal -->
<main>
<div class="registro-container">
  <h2>Iniciar Sesión - Cliente</h2>
  <p style="text-align: center;">Por favor, ingresa tus datos para acceder a tus PQRS y consultar respuestas.</p>
  <form action="includes/login_cliente.php" method="POST">
    <label for="email">Email:</label>
    <input type="email" id="email" name="email" required>

    <label for="password">Contraseña:</label>
    <input type="password" id="password" name="password" required>

    <input type="submit" value="Iniciar Sesión">
  </form>
  <p style="text-align: center; margin-top: 15px;">No tienes cuenta? <a href="registro_cliente.html">Regístrate aquí</a></p>
</div>
</main>

```

*Nota.* Código HTML que implementa un formulario de autenticación para clientes, incluyendo campos de correo electrónico y contraseña, y un enlace de registro para nuevos usuarios. Los datos ingresados se envían mediante el método POST a un script PHP que gestiona la validación de credenciales.

En la Figura 18 se puede identificar el fragmento de código PHP que implementa el proceso de autenticación de clientes. Inicia verificando que la solicitud provenga del método POST, captura y depura el correo electrónico y la contraseña ingresados en el formulario, y prepara una consulta SQL para buscar al usuario en la base de datos con rol de cliente. Si se encuentra un registro, compara la contraseña ingresada con la almacenada en la base de datos

mediante `password_verify()`. En caso de coincidencia, inicia la sesión del cliente y lo redirige a su panel; de lo contrario, muestra mensajes de error indicando credenciales incorrectas o usuario no encontrado.

## Figura 18

### *Código PHP para Autenticación de Clientes*

```
// Verificar si el usuario ya está autenticado
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $email = trim($_POST['email']); // Obtener el email del formulario
    $password = trim($_POST['password']); // Obtener y limpia la contraseña del formulario

    // Prepara la consulta SQL para buscar el usuario en la base de datos
    $stmt = $conn->prepare("SELECT id, password FROM usuarios WHERE email = ? AND rol = 'cliente'");
    $stmt->bind_param("s", $email); // Vincula el parámetro email a la consulta
    $stmt->execute(); // Ejecutar la consulta
    $stmt->store_result(); // Almacena el resultado de la consulta y verifica si se encontró un usuario

    // Verifica si se encontró un usuario con el email proporcionado
    if ($stmt->num_rows === 1) {
        $stmt->bind_result($id, $hashed_password); // Vincula las variables para obtener el ID y la contraseña hasheada
        $stmt->fetch();
        // Verifica la contraseña ingresada con la contraseña almacenada en la base de datos
        if (password_verify($password, $hashed_password)) {
            // Si la contraseña es correcta, guarda el ID del usuario en la sesión
            $_SESSION['cliente_id'] = $id;
            // Redirige al panel del cliente
            header('Location: ../panel_cliente.php');
            exit;
        } else {
            // Si la contraseña es incorrecta, muestra un mensaje de error
            echo "Contraseña incorrecta.";
        }
    } else {
        // Si no se encuentra el usuario, muestra un mensaje de error
        echo "Usuario no encontrado.";
    }
    // Cierra la declaración preparada
    $stmt->close();
    // Cierra la conexión a la base de datos
    $conn->close();
}
?>
```

*Nota.* Código PHP que gestiona el inicio de sesión de clientes, validando credenciales enviadas desde un formulario. Incluye la verificación del rol de usuario, la comparación de contraseñas encriptadas y la redirección a un panel personalizado en caso de autenticación exitosa. En caso contrario, muestra mensajes de error.

En la Figura 19 se observa el fragmento de código PHP corresponde al archivo `panel_cliente.php`, encargado de gestionar la vista principal del cliente dentro del sistema. Inicia la sesión y verifica que el usuario esté autenticado y cuente con el rol de cliente, restringiendo el acceso a usuarios no autorizados. Posteriormente, obtiene el nombre del cliente desde la base de datos y recupera la lista de solicitudes PQRS asociadas a su cuenta, ordenadas por fecha de creación de manera descendente. La información obtenida se utilizará para mostrarla en el panel de control personalizado del cliente.

## Figura 19

### *Código PHP Para la Gestión del Panel de Cliente*

```

panel_cliente.php
1  <?php
2  session_start();
3  require 'includes/conexion_db.php';
4  // Verificar si el usuario está autenticado
5
6  // Solo permite acceso si el usuario tiene el rol 'cliente'
7  if (!isset($_SESSION['cliente_id'])) {
8      header('Location: login_cliente.html');
9      exit;
10 }
11 // Obtener el ID del cliente desde la sesión
12 $cliente_id = $_SESSION['cliente_id'];
13
14 // Consultar el nombre del cliente
15 $stmt = $conn->prepare("SELECT nombre FROM usuarios WHERE id = ?");
16 $stmt->bind_param("i", $cliente_id);
17 $stmt->execute();
18 $stmt->bind_result($nombre_cliente);
19 $stmt->fetch();
20 $stmt->close();
21 // Consulta para obtener los PQR enviados por el cliente
22 $query = "SELECT id, titulo, descripcion, estado, fecha_creacion FROM pqr WHERE usuario_id = ? ORDER BY fecha_creacion DESC";
23 $stmt = $conn->prepare($query); // Prepara la consulta
24 $stmt->bind_param("i", $cliente_id); // Vincula el ID del cliente a la consulta
25 $stmt->execute(); // Obtener los resultados
26 $result = $stmt->get_result(); // Obtener los resultados de la consulta
27 ?>
28 <!DOCTYPE html>
29 <html lang="es">
30 <head>
31     <meta charset="UTF-8">
32     <title>Panel del Cliente</title>
33     <link rel="stylesheet" href="estilos/style.css">
34     <link rel="stylesheet" href="estilos/panel_cliente.css">
35 </head>
36 <body>
37

```

*Nota.* Fragmento de código que implementa el panel principal para clientes autenticados. Incluye la verificación de sesión y rol de usuario, la consulta de datos personales y la obtención de las solicitudes PQRS registradas por el cliente, organizadas por fecha de creación.

En la Figura 20 se observa el fragmento de código que corresponde a la interfaz del panel de cliente, mostrando la barra de sesión con el nombre del usuario autenticado y la opción para cerrar sesión. Incluye además un formulario para el envío de nuevas solicitudes PQRS, el cual recoge datos como título, descripción y archivo adjunto opcional, enviándolos mediante el método POST al script guardar\_pqr.php para su registro en la base de datos. Finalmente, presenta la sección destinada a mostrar las PQRS enviadas por el cliente, a partir de los datos obtenidos en una consulta previa.

## Figura 20

### Código HTML y PHP para la Gestión de Solicitudes PQRS del Cliente

```

38 <!-- Barra de sesion cliente -->
39 <div class="sesion-bar">
40 <span>Bienvenido, <?=&#x20;htmlspecialchars($nombre_cliente) ?></span>
41 <a href="cerrar_sesion.php" class="cerrar-btn">Cerrar Sesión</a>
42 </div>
43
44 <main>
45 <!-- Contenido del panel del cliente -->
46 <section class="container-panel">
47 <div class="container-panel" style="max-width: 800px; margin: 0 auto;">
48 <div class="pqr-formulario">
49 <h3>Enviar nuevo PQR</h3>
50 <form action="includes/guardar_pqr.php" method="POST" enctype="multipart/form-data">
51 <label for="titulo">Título:</label>
52 <input type="text" id="titulo" name="titulo" required>
53
54 <label for="descripcion">Descripción:</label>
55 <textarea id="descripcion" name="descripcion" rows="4" required></textarea>
56
57 <label for="archivo">Adjuntar archivo (opcional):</label>
58 <input type="file" id="archivo" name="archivo">
59
60 <input type="submit" value="Enviar PQR" class="btn-enviar-pqr">
61 </form>
62 </div>
63 </div>
64 </section>
65
66 <section class="container-panel">
67 <div class="seccion-pqr-enviados">
68 <h2>Mis PQR enviados</h2>
69 </div>
70
71 <?php while ($row = $result->fetch_assoc()):
72 <?php $pqr_id = $row['id'];

```

*Nota.* Fragmento de código que implementa en el panel del cliente la barra de sesión, el formulario para el registro de nuevas solicitudes PQRS y la sección para visualizar las solicitudes previamente enviadas. Incluye la integración con PHP para obtener datos del usuario autenticado y procesar las solicitudes.

Por último, en la Figura 21, se observa el código PHP que corresponde a la sección del panel de la cliente encargada de mostrar los archivos adjuntos y las respuestas enviadas por el administrador en relación con una solicitud PQRS específica. Primero, verifica si existen archivos cargados por el administrador y, de ser así, los lista con enlaces para su descarga o visualización. Posteriormente, revisa si se han registrado respuestas por parte del administrador, mostrándolas junto con la fecha de creación. En caso de no existir archivos o respuestas, se presentan mensajes indicativos al usuario.

**Figura 21**

*Código PHP para la Visualización de Archivos y Respuestas del Administrador*

```

panel_cliente.php
89 <div class="pqr-bloque">
106 <?php endif; ?>
107
108 <h4>Archivos adjuntos del administrador:</h4>
109 <?php if ($raa->num_rows > 0): ?>
110
111     <?php while ($aa = $raa->fetch_assoc()): ?>
112         <a class="archivo-enlace" href="<?=> htmlspecialchars($aa['ruta_archivo']) ?>" target="_blank">
113             <?=> htmlspecialchars($aa['nombre_archivo']) ?>
114         </a><br>
115     <?php endwhile; ?>
116 <?php else: ?>
117     <p>No hay archivos del administrador.</p>
118 <?php endif; ?>
119
120 <h4>Respuestas del administrador:</h4>
121 <div class="respuestas-admin">
122     <?php if ($respuestas->num_rows > 0): ?>
123         <?php while ($r = $respuestas->fetch_assoc()): ?>
124             <div class="respuesta-card">
125                 <p><?=> nl2br(htmlspecialchars($r['mensaje'])) ?></p>
126                 <small><strong>Fecha:</strong> <?=> $r['fecha_creacion'] ?></small>
127             </div>
128         <?php endwhile; ?>
129     <?php else: ?>
130     <p>No hay respuestas del administrador.</p>
131     <?php endif; ?>
132 </div>
133 </div>
134 <?php endwhile; ?>
135 </section>
136 </main>
137 <footer>
138     <div class="footer-container">
139         <div class="footer-section">
140             <h3>Sobre Nosotros</h3>
141             

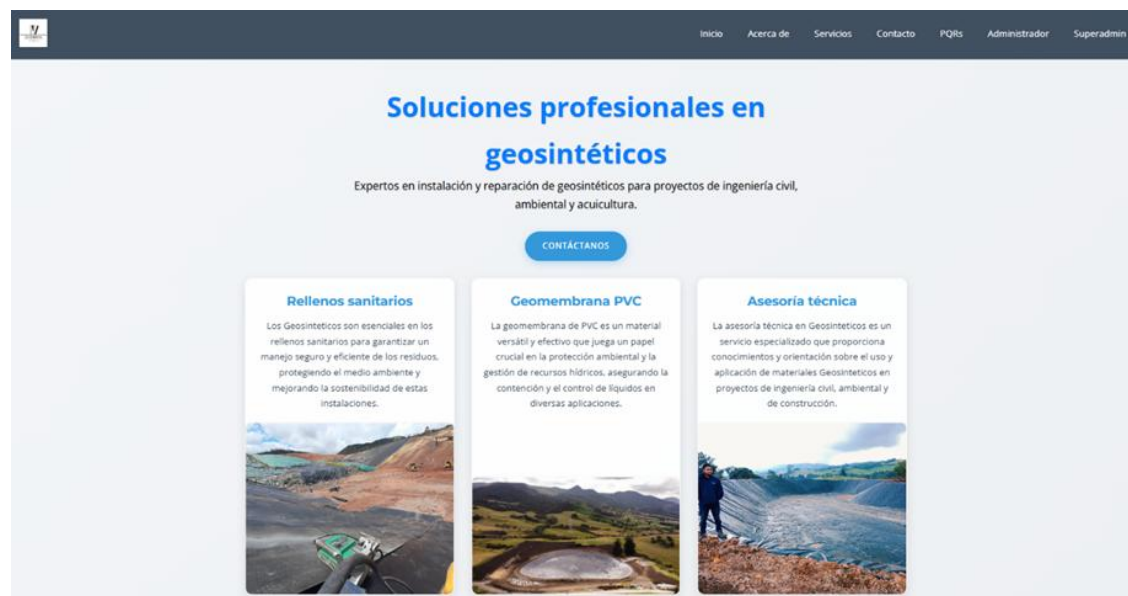
```

*Nota.* Fragmento de código que implementa la visualización de archivos adjuntos y mensajes enviados por el administrador a un cliente en el módulo PQRS. Incluye validaciones para determinar la existencia de datos y mensajes alternativos en caso de ausencia de información.

En la figura 22 se puede observar la interfaz de la página principal (index) del sitio WEB. En ella se destaca un diseño limpio y profesional que resalta los servicios clave ofrecidos por la empresa, como rellenos sanitarios, geomembrana PVC y asesoría técnica. En la parte superior se encuentra un menú de navegación con accesos rápidos a secciones como Inicio, Acerca de, Servicios, Contacto, PQRS, Administrador y Superadmin. El centro de la página incluye un mensaje principal que presenta la propuesta de valor de la empresa, acompañado por un botón de contacto y tarjetas informativas con imágenes ilustrativas de los servicios, lo cual facilita la comprensión visual del portafolio. Este diseño contribuye a una experiencia de usuario intuitiva, moderna y alineada con los objetivos del sitio WEB.

## Figura 22

### *Índex de Sitio Web*



*Nota.* La imagen presenta la página de inicio del sitio WEB de FV Geosintéticos, destacando los servicios principales con un diseño limpio, secciones informativas e imágenes ilustrativas, acompañado de un menú de navegación superior.

La Figura 23 corresponde a la sección "Contáctenos", la cual cumple una función clave en la interacción con los usuarios interesados en sus servicios.

En la parte superior, se presentan los principales servicios de la empresa como suministro y transporte, instalación, asesoría y asistencia de obra, representados mediante íconos gráficos que facilitan su comprensión. Justo debajo, se encuentra un formulario de contacto donde el visitante puede ingresar su nombre, correo electrónico y un mensaje con su solicitud o inquietud. Esta funcionalidad no solo mejora la usabilidad del sitio, sino que también fortalece la comunicación directa con los clientes, ya que, al enviar el formulario, el sistema redirige automáticamente al chat de WhatsApp de la empresa, permitiendo una atención inmediata, personalizada y eficiente.

### Figura 23

#### Sección de Contáctenos

Inicio Acerca de Servicios Contacto PQRs Administrador Superadmin

#### Nuestros Servicios

- Suministro y transporte
- Instalación
- Asesoría
- Asistencia de obra

#### Contáctanos

Solicita una cotización o alguna asesoría, estaremos dispuestos a ayudarte en lo que necesites. Puedes hacerlo llenando el siguiente formulario:

Nombre y Apellidos:

Tu Nombre

Correo Electrónico:

Tu Correo

Mensaje:

Escribe tu solicitud aquí...

SOLICITAR COTIZACIÓN

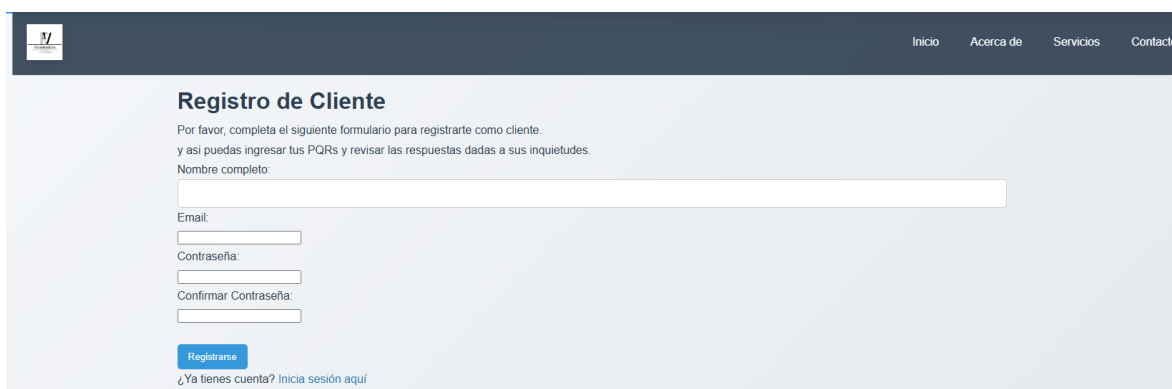
*Nota.* La sección "Contáctenos" del sitio WEB de FV Geosintéticos, los usuarios pueden seleccionar un servicio, completar un formulario con sus datos y ser redirigidos automáticamente al chat de WhatsApp de la empresa para recibir atención rápida y personalizada.

La Figura 24, muestra la sección de registro de clientes. Esta interfaz permite a los usuarios crear una cuenta ingresando su nombre completo, correo electrónico y una contraseña, la cual deben confirmar para mayor seguridad. Este proceso es fundamental para que los clientes obtengan credenciales de acceso al sistema, lo que les permitirá gestionar sus PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias), hacer seguimiento a sus solicitudes y recibir respuestas personalizadas por parte del equipo de atención.

Esta funcionalidad fortalece la interacción cliente-empresa y mejora la eficiencia en la atención al usuario.

## Figura 24

### *Registro de Clientes*



The screenshot shows a web page titled "Registro de Cliente". At the top right, there are navigation links: "Inicio", "Acerca de", "Servicios", and "Contacto". The main content area has a heading "Registro de Cliente" followed by the instruction: "Por favor, completa el siguiente formulario para registrarte como cliente. y así puedas ingresar tus PQRS y revisar las respuestas dadas a sus inquietudes." Below this are four input fields: "Nombre completo:" (a long text box), "Email:" (a text box), "Contraseña:" (a text box), and "Confirmar Contraseña:" (a text box). At the bottom left of the form is a blue button labeled "Registrarse". Below the button is a link: "¿Ya tienes cuenta? Inicia sesión aquí".

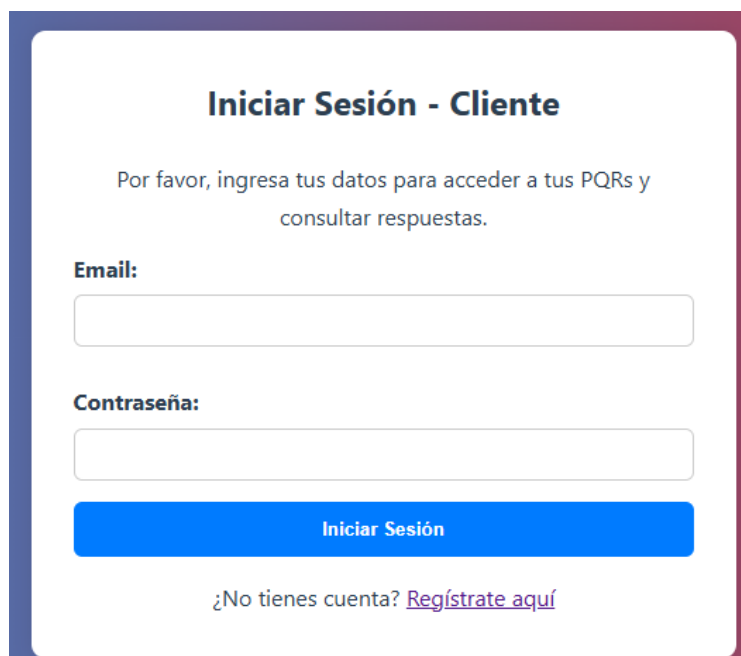
*Nota.* El formulario de registro permite a los clientes crear una cuenta para gestionar sus PQRS y acceder al sistema.

La Figura 25 muestra la sección de inicio de sesión del sitio WEB de FV Geosintéticos, diseñada para permitir el acceso seguro de los distintos tipos de usuarios del sistema: clientes, administradores y superadministradores. Esta interfaz facilita la autenticación mediante correo electrónico y contraseña, permitiendo a cada perfil ingresar a su entorno correspondiente para gestionar funcionalidades específicas.

Los clientes pueden revisar y registrar PQRs, mientras que los administradores y superadministradores acceden a módulos de gestión avanzados.

## Figura 25

### *Inicio de Sesión*



The image shows a login form titled "Iniciar Sesión - Cliente". The form is enclosed in a blue and purple border. It contains the following elements:

- Header:** "Iniciar Sesión - Cliente" in bold black text.
- Instruction:** "Por favor, ingresa tus datos para acceder a tus PQRs y consultar respuestas." in a smaller black font.
- Form Fields:**
  - Email:** A label followed by a white input box with a light blue border.
  - Contraseña:** A label followed by a white input box with a light blue border.
- Submit Button:** A blue button with the text "Iniciar Sesión" in white.
- Link:** Below the button, the text "¿No tienes cuenta? [Regístrate aquí](#)" in black, with "Regístrate aquí" as a purple hyperlink.

*Nota.* La interfaz de inicio de sesión para clientes, administradores y superadministradores, permitiendo el acceso seguro al sistema según su rol.

La Figura 26 corresponde a la sección de creación y seguimiento de PQRs (Peticiónes, Quejas y Reclamos) del cliente. Esta interfaz permite al usuario registrar nuevas solicitudes completando campos como título, descripción y, si es necesario, adjuntando archivos en formatos PDF, JPEG o PNG. Además, se visualiza un historial de PQRs enviados con información relevante como el estado actual (pendiente, en proceso o cerrado), fecha de envío, archivos adjuntos y respuestas del administrador.

## Figura 26

### Registro de PQRS



El formulario 'Enviar nuevo PQR' está diseñado con un fondo azul y rojo. Incluye los siguientes campos:

- Título:** Un campo de texto simple.
- Descripción:** Un campo de texto grande con un ícono de borrar en la esquina inferior derecha.
- Adjuntar archivo (opcional):** Un botón que dice 'Seleccionar archivo' y un texto que indica 'Sin archivos seleccionados'.
- Enviar PQR:** Un botón azul prominente.

Debajo del formulario, hay un botón que dice 'Mis PQR enviados'.

*Nota.* Sección donde los clientes crean y gestionan sus PQRS, pueden adjuntar archivos, consultar el estado de sus solicitudes y ver las respuestas del administrador.

La Figura 27 corresponde a la sección del sistema donde el administrador del sitio WEB gestiona y responde las PQRS enviadas por los clientes. En este panel, el administrador puede visualizar el detalle de cada solicitud, incluyendo el título, la descripción, los archivos adjuntados por el cliente, el estado actual (como "resuelto"), y registrar una respuesta formal. La respuesta incluye el mensaje, la fecha de envío y la posibilidad de adjuntar archivos si es necesario. Esta sección es clave para mantener una comunicación efectiva y organizada, garantizando una atención oportuna y profesional a las solicitudes.

## Figura 27

### Seguimiento de PQRS

**Título:** prueba 15

**Descripción:** envio nuevo archivo

**Estado:** ✓ resuelto

**Fecha:** 2025-06-11 19:55:10

**Archivos enviados por ti:**

- [Guia\\_de\\_actividades\\_y\\_rubrica\\_de\\_evaluacion\\_-\\_Unidad\\_3\\_-\\_Paso\\_4\\_-\\_La\\_administracion\\_de\\_bases\\_de\\_datos\\_No\\_Relacionales\\_a\\_traves\\_de\\_MongoDB.pdf](#)

**Respuestas del administrador:**

Mensaje	Fecha	Adjuntos
estamos dando un mensaje de respuesta con el numero de prueba 15	2025-06-12 18:02:15	

**Archivos adjuntos del administrador:**

No hay archivos del administrador.

*Nota.* El administrador gestiona y responde las PQRS, visualiza detalles, archivos, estado y emite respuestas.

### Fase de Pruebas

Dado que el sitio web de FV Geosintéticos fue desarrollado y ejecutado localmente, se realizaron pruebas funcionales directamente en el servidor local con el fin de validar su correcto funcionamiento y las cuales se sintetizaron en la Tabla 13.

Las pruebas se enfocaron principalmente en la navegación, acceso a funcionalidades según roles de usuario (cliente, administrador y superadministrador), envío y gestión de PQRS, interacción con formularios, validación de campos y comportamiento de los botones y enlaces del sitio.

**Tabla 13***Matriz de Pruebas del Sitio Web FV Geosintéticos*

Nº	Funcionalidad	Caso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
1	Registro de clientes	Completar formulario de registro con datos	Usuario registrado exitosamente	Conforme	Aprobado
2	Login de cliente	Ingresar email y contraseña válidos	Acceso concedido al panel de cliente	Conforme	Aprobado
3	Login con credenciales incorrectas	Ingresar email o contraseña incorrectos	Mostrar mensaje de error y denegar acceso	Conforme	Aprobado
4	Envío de PQR	Ingresar título, descripción y archivo	PQR registrada y visible en el panel	Conforme	Aprobado
5	Visualización de PQR	Ver estado y detalles de las PQR enviadas	Mostrar historial y estado correctamente	Conforme	Aprobado
6	Respuesta del administrador	Administrador responde una PQR	Cliente ve la respuesta en su panel	Conforme	Aprobado
7	Acceso por roles	Ingreso según tipo de usuario (cliente/admin/superadmin)	Carga de interfaz correspondiente al perfil	Conforme	Aprobado
8	Formulario de contacto	Enviar mensaje con datos válidos	Redirecciona a WhatsApp con el mensaje cargado	Conforme	Aprobado

*Nota.* La tabla presenta una síntesis de las pruebas funcionales realizadas sobre el desarrollo local del sitio web de FV Geosintéticos, con el fin de validar la operatividad de sus funcionalidades principales desde diferentes roles de usuario.

Las pruebas se realizaron de forma manual utilizando el navegador web Google Chrome y Microsoft Edge. Adicionalmente, se simuló errores comunes como campos vacíos, datos inválidos y accesos no autorizados para verificar el manejo de excepciones y la robustez del sistema.

### ***Fase de Lanzamiento (No Incluido en el Alcance del Proyecto)***

En esta fase, se contempla la puesta en funcionamiento del sistema desarrollado. Sin embargo, es importante aclarar que el presente proyecto no incluye la implementación del sitio web en un servidor web en línea, ya que este aspecto no está contemplado dentro del alcance definido inicialmente. Por lo tanto, el sitio web de FV Geosintéticos se encuentra alojado y ejecutándose en un entorno local, específicamente utilizando WampServer como servidor local y MySQL como sistema gestor de base de datos como se puede observar en la Figura 28.

### **Figura 28**

#### *Interfaz Servidor local MySQL*

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
archivos_pqr	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	19	MyISAM	utf8mb4_0900_ai_ci	8.6 KB	-
pqr	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	23	MyISAM	utf8mb4_0900_ai_ci	5.7 KB	-
respuestas_pqr	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	15	MyISAM	utf8mb4_0900_ai_ci	4.7 KB	-
usuarios	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	MyISAM	utf8mb4_0900_ai_ci	5.5 KB	128 B
<b>4 tablas</b>	<b>Número de filas</b>	<b>60</b>	<b>MyISAM</b>	<b>utf8mb4_0900_ai_ci</b>	<b>24.5 KB</b>	<b>128 B</b>

*Nota.* Interfaz de phpMyAdmin, una herramienta de administración para bases de datos MySQL que opera dentro del servidor local WampServer. En ella se observa la base de datos denominada sistema\_pqr, compuesta por cuatro tablas: archivos\_pqr, pqr, respuestas\_pqr y usuarios. Cada tabla permite operaciones como examinar, insertar, buscar, vaciar o eliminar registros.

El desarrollo se despliega desde la carpeta raíz del localhost (www), donde se alojan todos los archivos del sitio web, lo cual permite una ejecución completa desde un navegador web dentro del mismo equipo local como se puede observar en la Figura 29.

## Figura 29

### Repositorio Local del Sitio Web

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Banner	30/05/2025 20:06	Carpeta de archivos	
estilos	05/06/2025 21:05	Carpeta de archivos	
includes	09/06/2025 18:57	Carpeta de archivos	
js	05/06/2025 20:44	Carpeta de archivos	
media	30/05/2025 20:06	Carpeta de archivos	
uploads	11/06/2025 19:55	Carpeta de archivos	
actualizar_passwords	30/05/2025 21:14	Archivo de origen ...	1 KB
admin	05/06/2025 21:05	Archivo de origen ...	2 KB
cerrar_sesion	02/06/2025 18:58	Archivo de origen ...	1 KB
debug_cliente	02/06/2025 16:53	Documento de tex...	1 KB
Esquema-bd	21/05/2025 14:53	Documento de tex...	3 KB
index	10/06/2025 21:15	Microsoft Edge HT...	16 KB
login_admin	30/05/2025 20:34	Microsoft Edge HT...	1 KB
login_cliente	02/06/2025 19:20	Microsoft Edge HT...	1 KB
login_superadmin	30/05/2025 21:21	Microsoft Edge HT...	1 KB
mapa	15/05/2025 21:02	Archivo de origen ...	3 KB
panel_cliente	10/06/2025 22:02	Archivo de origen ...	12 KB
registro_cliente	02/06/2025 19:20	Microsoft Edge HT...	5 KB
RegistroSuper	23/05/2025 14:01	Microsoft Edge HT...	1 KB
scripts.js	15/05/2025 16:16	JSFile	6 KB

*Nota.* la estructura de archivos del sitio web FV Geosintéticos, alojada en la carpeta raíz www del servidor local WampServer. Allí se encuentran organizados todos los recursos del proyecto (carpetas como estilos, js, media, uploads, y archivos como index, login\_cliente, panel\_cliente, etc.), lo cual permite ejecutar completamente el sitio desde un navegador en el mismo equipo, sin necesidad de publicarlo en un servidor web externo.

Para evidenciar esta fase, se anexa un video demostrativo

[https://drive.google.com/drive/folders/1aKA5R\\_1AJCn7XeKRszVhhbvXZ7efJtJa?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1aKA5R_1AJCn7XeKRszVhhbvXZ7efJtJa?usp=sharing)

## Conclusiones

El desarrollo del sitio web de *FV Geosintéticos* permitió cumplir de manera satisfactoria cada una de las fases metodológicas establecidas, garantizando un proceso estructurado y coherente desde la planificación hasta la implementación local.

En primer lugar, se logró analizar adecuadamente los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales fueron definidos con base en las necesidades reales de la empresa, permitiendo orientar el desarrollo hacia un producto útil y pertinente.

En segunda instancia, se logró diseñar una arquitectura funcional clara y una interfaz gráfica intuitiva, integrando secciones informativas sobre los productos y un módulo operativo para la gestión de PQRS. Este diseño se fundamentó en criterios de usabilidad y organización, facilitando la navegación del usuario final.

Finalmente, se procedió a desarrollar el sitio en un entorno local con WampServer, realizando pruebas funcionales que permitieron verificar el cumplimiento de los requerimientos planteados, tanto en la correcta visualización de los productos como en la operación efectiva del sistema de PQRS. Aunque no se desplegó en un servidor web público, el entorno local permite ejecutar el sitio de forma íntegra, cumpliendo con el alcance definido del proyecto.

## Recomendaciones

Se sugiere implementar el sitio web de *FV Geosintéticos* en un servidor web público con dominio propio, lo que permitirá una mayor visibilidad y accesibilidad para los clientes, extendiendo el alcance de la empresa en el entorno digital.

Es recomendable fortalecer la seguridad del sitio mediante certificados SSL, validaciones avanzadas de formularios y control de accesos, especialmente en el módulo de PQRS y las áreas de administración.

Se puede considerar la integración de nuevas funciones como un sistema de autenticación más robusto, y una sección de preguntas frecuentes (FAQ).

Para mejorar la experiencia del usuario, es aconsejable optimizar el código y los recursos multimedia, implementar técnicas de compresión y almacenamiento en caché, y considerar el uso de frameworks modernos.

Se recomienda realizar pruebas de usabilidad con usuarios finales para obtener retroalimentación directa sobre la experiencia de navegación, lo que permitirá hacer ajustes que mejoren aún más la interfaz y funcionalidad.

Finalmente, es fundamental establecer un plan de mantenimiento regular del sitio web que incluya copias de seguridad, actualizaciones de seguridad y mejoras evolutivas según las nuevas necesidades del negocio.

### Referencias Bibliográficas

- Camero Rodríguez, K. (2023). *Plan de mejora para el procedimientos de PQRs*.  
<https://repositorio.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/3423/Keren%20Camero%20Plan%20de%20mejora%20Dexco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CCCE. (18 de 03 de 2025). *Informe de comportamiento del comercio electrónico en Colombia*.  
[https://ccce.org.co/gestion\\_gremial/informe-del-comercio-electronico-en-2022-y-perspectivas-2023/](https://ccce.org.co/gestion_gremial/informe-del-comercio-electronico-en-2022-y-perspectivas-2023/)
- Chaffey , D., & Chadwick, F. (2019). *Digital marketing*. Pearson uk.
- Davila, E. D. (2022). En *Gestión integral de la calidad basada en procesos*. Bogota: Ediciones de la U.
- Delgado Olivera, L., & Díaz Alonso , L. M. (2021). Modelos de Desarrollo de Software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 37-51.
- Fahim , S. (2023). Algoritmos de bajo código y sin código para aplicaciones de investigación: una revisión práctica. *Algorithms*, 16 (2).
- Gala Yalupalín, D. (2021). *La programación Front-End y Back-End*.  
<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/5bfec6cf-3203-4c41-94a9-79e7602896a7>
- Larrarte, P. (2020). *Fundamentos de la administracion*. Bogota: Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina.
- Martínez Ochoa, B. H., & Ordoñez Espinoza, C. G. (2020). Transformación digital en la gestión de atención al cliente en las PYMES de servicios de internet. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(2), 614-631.

- Mojica Pasaje, G. B. (2022). *Desarrollo de un aplicativo web basado en gestión de relaciones con el cliente para la empresa Silcom Telecomunicaciones*.  
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/747>
- Nolasco-Mamani, M. A., Espinoza Vidaurre, S. M., & Choque-Salcedo, R. E. (2023). *Innovación y Transformación Digital en la Empresa*. Guayaquil: Acvenisproh.
- Pimentel Rodríguez, F. A., & Escalante Troya, X. F. (08 de 2022). *La fidelización como herramienta de ventas en los canales electrónicos de las pymes del área metropolitana de San Salvador*. <http://138.99.0.237/handle/123456789/176>
- Rojas Mesa, Y., Molina Gómez, A. M., & Angulo Valladares, L. (2021). Optimización para los motores de búsqueda (SEO) y la garantía de posicionamiento en los buscadores. *Medisur*, 19(1).
- Romero Pacheco, W. P., & Vega Perez, J. R. (2023). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO DE INVENTARIO*.  
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/182ca407-ab8b-43b2-83aa-156af338851d/content>
- Sedano Amundarain, J. A. (26 de 04 de 2023). *Innovación aplicada a la comunicación periodística inmediata*. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/28088>
- Solano Fernández, E., & Porras Alfaro, D. (2020). El modelo iterativo e incremental para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada Amón\_RA. *Tecnología en Marcha*, 165-177.
- Yi Min , S. X. (2019). *Marketing digital: Navegando en aguas digitales, sumérgete conmigo*. Bogota: Ediciones de la U.

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Encuesta de Diagnóstico Inicial – Viabilidad del Proyecto*

**Objetivo:** Conocer la percepción y necesidades de los trabajadores de FV Geosintéticos en relación con la implementación de un sitio web informativo con módulo de PQRS.

**Población objetivo:** Personal administrativo, asesores, personal de bodega

---

#### Sección 1 – Datos generales

1. Cargo que desempeña:
    - Administrador
    - Asesor comercial
    - Personal de bodega
    - Otro: \_\_\_\_\_
  2. Tiempo trabajando en la empresa:
    - Menos de 6 meses
    - 6 meses – 1 año
    - 1 – 3 años
    - Más de 3 años
- 

#### Sección 2 – Uso actual de herramientas

3. ¿Qué medios utiliza actualmente para atender solicitudes de clientes? (puede marcar más de una opción)
  - WhatsApp
  - Llamadas telefónicas
  - Correo electrónico
  - Atención presencial
  - Otro: \_\_\_\_\_

4. ¿Considera que el sistema actual de atención al cliente es eficiente?
- Sí
  - Parcialmente
  - No
- 

### Sección 3 – Necesidades y expectativas

5. ¿Cree que un sitio web con módulo de PQRS mejoraría la atención al cliente?
- Sí, mucho
  - Sí, moderadamente
  - No
6. ¿Qué funcionalidades considera más importantes en un sitio web para la empresa? (marque máximo 3)
- Información de productos y servicios
  - Formulario de contacto
  - Registro y seguimiento de PQRS
  - Noticias o novedades de la empresa
  - Chat en línea
  - Otro: \_\_\_\_\_
7. ¿Estaría dispuesto(a) a recibir capacitación para el uso del nuevo sistema?
- Sí
  - No
  - No es necesario
- 

### Sección 4 – Comentarios

8. Desde su experiencia, ¿qué aspectos deberían mejorarse en la atención al cliente de la empresa?  
*Respuesta abierta*