reCootizSoft: Plataforma web de generación de cotizaciones para la empresa HyG Distribuciones y Servicios

Autores:

Cristian David Parra Contreras

Cristian Stiven Pinzón León

Presentado para optar el título de: Tecnología en desarrollo de software

Director:

Rubén Darío Rodríguez Useche

Universidad de Cundinamarca – Extensión Soacha.

Tecnología en Desarrollo de software

Facultad de ingeniería

Soacha-Cundinamarca

2025

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto, con todo nuestro cariño y gratitud, a nuestros padres Jorge Alberto Parra Cruz y Juan Carlos Pinzón Mayorga, pilares fundamentales en nuestra formación, por su amor incondicional, esfuerzo incansable y por ser siempre nuestro mayor ejemplo de perseverancia.

A Martha Irene León Fuentes, madre de Cristian Pinzón, por su constante apoyo, comprensión y palabras de aliento en cada paso de este camino.

A Diana Marcela Parra Contreras, hermana de Cristian Parra, por su acompañamiento, motivación y confianza en nuestras capacidades.

También dedicamos este logro a aquellos compañeros y compañeras que, por diversas circunstancias de la vida, no pudieron culminar este proceso académico. Su compañía y enseñanzas dejaron una huella imborrable en nuestro recorrido universitario.

Finalmente, queremos expresar un agradecimiento especial a nuestros grandes amigos Juan Sebastián Pérez, Santiago Andrés Castillo, Ángela Mercedes Sánchez y Lesly Tatiana Cruz, por su amistad sincera, por acompañarnos en los momentos difíciles y por ser parte fundamental de esta etapa tan importante en nuestras vidas.

Este esfuerzo es también suyo.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad de Cundinamarca por brindarnos la formación académica y las herramientas necesarias para nuestro crecimiento profesional. A su distinguido grupo de docentes, quienes con dedicación y compromiso nos han acompañado a lo largo de nuestra carrera, les extendemos nuestro reconocimiento y gratitud.

De manera especial, agradecemos al profesor Rubén Darío Rodríguez Useche, por su invaluable guía y dirección desde la fase inicial de este proyecto, y a la profesora Dilia Inés Molina Cubillos, por su genuino interés, compromiso y enseñanzas que marcaron de manera significativa el desarrollo de este proyecto.

Tabla de Contenido

Lista de Tablas

Lista de Figuras

Glosario

API REST. Es una interfaz de programación que permite la comunicación eficiente entre el frontend y el backend mediante peticiones HTTP, lo que facilita el intercambio estructurado y seguro de datos dentro de la plataforma.

Automatización de cotizaciones. Proceso mediante el cual se optimiza la elaboración de presupuestos eliminando tareas manuales. A través de software, se generan cotizaciones con mayor rapidez, reduciendo errores humanos y aumentando la eficiencia operativa.

Backend. Parte del sistema encargada de la lógica de negocio, el manejo de datos y la interacción con la base de datos. No es visible para el usuario final, pero es esencial para el funcionamiento de la plataforma.

Base de datos relacional. Sistema de almacenamiento que organiza los datos en tablas con relaciones entre ellas. Es fundamental para mantener la integridad de la información en los módulos de productos, clientes y cotizaciones.

Clerk. Plataforma que proporciona autenticación y manejo de sesiones de usuario. Fue utilizada en CootizSoft para garantizar la seguridad de acceso a la información y funcionalidades del sistema.

Cotización. Documento comercial donde se especifican productos o servicios ofrecidos, junto con sus precios y condiciones. Es la base de las operaciones de venta en HyG Distribuciones y Servicios.

Frontend. Componente del sistema con el que interactúa el usuario. Incluye menús, formularios, botones y vistas desarrolladas principalmente con React y estilizadas con Tailwind CSS.

Git / GitHub. Herramientas utilizadas para el control de versiones del código fuente.

Permiten el trabajo colaborativo y el registro ordenado de los cambios en el sistema.

HyG Distribuciones y Servicios. Empresa PyME dedicada a la comercialización de equipos de seguridad industrial, ubicada en Bogotá, y principal beneficiaria del sistema desarrollado.

Metodología en cascada. Modelo secuencial para el desarrollo de software que estructura el proceso en fases lineales: análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue.

Next.js. Framework basado en React, utilizado para desarrollar la interfaz de CootizSoft. Permite renderizado del lado del servidor y facilita la construcción de aplicaciones web escalables.

Node.js / Express.js. Tecnologías utilizadas en el backend del sistema para manejar rutas, peticiones y lógica de negocio de forma rápida y eficiente.

Plantilla de cotización. Formato personalizable que se utiliza para presentar las cotizaciones generadas. Se edita a través de un editor visual (TinyMCE) y puede contener variables dinámicas.

PyME (Pequeña y Mediana Empresa). Unidad empresarial caracterizada por su tamaño reducido en términos de personal y facturación. En Colombia, representan el 90% del tejido empresarial.

Tailwind CSS. Framework de estilos basado en clases utilitarias que permite desarrollar interfaces limpias, modernas y responsivas con gran rapidez.

TinyMCE. Editor de texto enriquecido que permite crear y personalizar contenidos HTML como las plantillas de cotización en la plataforma.

Vercel / Railway. Servicios de despliegue en la nube que permiten publicar, probar y mantener la plataforma web desde ambientes de producción controlados.

Visual Studio Code. Entorno de desarrollo utilizado para escribir, organizar y probar el código fuente de la aplicación web CootizSoft.

Introducción

En Colombia, las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) representan el 90% del tejido empresarial y generan cerca del 80% del empleo formal en el país, según datos de la Cámara de Comercio de Bogotá (2021). Sin embargo, estas empresas enfrentan desafíos significativos relacionados con la eficiencia operativa y la competitividad en un mercado cada vez más exigente. Entre los principales problemas, se encuentra la falta de digitalización y automatización de procesos, lo que provoca demoras en la atención al cliente y errores en la gestión de inventarios y ventas (Confecámaras, 2022).

A nivel nacional, la transformación digital de las PyMEs se ha convertido en una necesidad para mejorar su sostenibilidad y crecimiento. Estudios indican que la automatización de procesos puede reducir en un 30% los costos operativos y mejorar la eficiencia hasta en un 50% (MinTIC, 2022). Sin embargo, muchas de estas empresas, especialmente las más pequeñas, siguen utilizando métodos manuales para gestionar tareas esenciales como la elaboración de cotizaciones y el control de inventarios, lo que limita su capacidad para competir con empresas más grandes y tecnológicamente avanzadas.

En este contexto, HyG Distribuciones y Servicios, una PyME ubicada en Bogotá y dedicada a la comercialización de equipos de seguridad industrial, enfrentaba dificultades debido a la gestión manual de sus procesos. La generación de cotizaciones tomaba más de 20 minutos por solicitud, mientras que el control de inventarios se realizaba de manera desorganizada, lo que resultaba en errores frecuentes y un tiempo de respuesta prolongado a sus clientes. Estas ineficiencias afectaban la percepción de sus clientes sobre la calidad del servicio y limitaban las

oportunidades de crecimiento de la empresa.

Para solucionar estas problemáticas, se desarrolló un sistema web de automatización de cotizaciones y gestión de inventarios, diseñado bajo un análisis detallado de los requisitos de HyG. Esta solución fue implementada en fases secuenciales, comenzando con una etapa de recopilación exhaustiva de especificaciones, seguida de diseño técnico, desarrollo, pruebas rigurosas y despliegue final.

El sistema permite generar cotizaciones automáticas en menos de 2 minutos y ofrece un control de inventario en tiempo real, reduciendo en un 30% los errores de disponibilidad de productos. El proyecto se ejecutó bajo la metodología en cascada, asegurando que cada fase (requisitos, diseño, codificación, pruebas e implementación) fuera completada y aprobada formalmente antes de avanzar a la siguiente, garantizando así un producto alineado con las expectativas iniciales y con mínimos desvíos de alcance.

Este documento detalla el desarrollo del sistema, desde la identificación de la problemática hasta la evaluación de los resultados obtenidos, proporcionando un ejemplo de cómo la automatización puede transformar la operatividad de las PyMEs en Colombia y contribuir a su sostenibilidad en el mercado actual.

Planteamiento del Problema

Muchas pequeñas y medianas empresas (PyMEs), especialmente en sectores comerciales, enfrentaban dificultades para gestionar de manera eficiente la interacción con sus clientes y la creación de cotizaciones debido a la ausencia de sistemas automatizados. Los procesos manuales no solo implicaban tiempos de respuesta más largos, sino que también estaban sujetos a errores humanos que afectaban la precisión de las cotizaciones y la calidad del servicio ofrecido a los clientes. Garzón Castrillón y Pineda Martínez (2019) también señalaron que la falta de integración tecnológica en las PyMEs las colocaba en desventaja frente a empresas más grandes que ya habían automatizado sus procesos, lo que les permitía ofrecer un servicio más eficiente y competitivo.

Según Camarena Adame y Saavedra García (2019), una de las principales limitaciones que enfrentaban las PyMEs era la falta de inversión en sistemas de información que mejoraran la eficiencia en sus procesos administrativos. Estas empresas solían enfocarse en tecnologías que impactaban directamente la producción, dejando de lado la implementación de sistemas de automatización en áreas como la gestión de clientes y la generación de cotizaciones. Esta situación también afectaba a la empresa HyG, que necesitaba mejorar su eficiencia operativa en la gestión de clientes y cotizaciones para mantenerse competitiva. Enfrentaba los mismos problemas que muchas PyMEs, donde la falta de automatización limitaba su capacidad de respuesta y aumentaba la probabilidad de errores en los procesos.

El problema central radicaba en la necesidad de crear una solución tecnológica que permitiera a las PyMEs y a la empresa HyG automatizar el proceso de creación de cotizaciones.

Esto contribuiría a mejorar la eficiencia operativa y reducir los errores manuales. Según Camarena Adame y Saavedra García (2019), la falta de sistemas de información en las PyMEs reducía su capacidad para optimizar procesos clave y afectaba su competitividad en el mercado. La herramienta que se desarrolló solucionó esta deficiencia mediante la automatización, facilitando la interacción con los clientes, optimizando los tiempos de respuesta y ofreciendo un servicio más preciso y competitivo en un mercado donde la agilidad y la precisión eran esenciales para el éxito empresaria

Formulación del Problema

¿Cómo mejorar la eficiencia operativa de HyG Distribuciones y Servicios, optimizando la generación de cotizaciones y la gestión de inventarios, y qué impacto tendría esta automatización en la competitividad y satisfacción del cliente de la empresa?

Justificación

La automatización de procesos en pequeñas y medianas empresas (PyMEs) es un factor clave para mejorar la eficiencia y la competitividad en un mercado cada vez más digitalizado. En Colombia, la digitalización de las PyMEs es una necesidad apremiante, ya que estas representan más del 90% del tejido empresarial y generan el 80% del empleo formal (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021; Confecámaras, 2022). Sin embargo, la falta de herramientas tecnológicas adecuadas limita su crecimiento y capacidad de respuesta, especialmente en áreas críticas como la generación de cotizaciones y la gestión de inventarios.

Desde el punto de vista técnico y tecnológico, el sistema web desarrollado para HyG Distribuciones y Servicios se implementó mediante una metodología en cascada, siguiendo un proceso estructurado y secuencial. La solución utiliza una arquitectura en capas (presentación, lógica de negocio y datos) junto con bases de datos relacionales para garantizar la integridad de la información, e integra APIs REST bajo especificaciones técnicas predefinidas. Cada fase del proyecto se completó de manera lineal y documentada, asegurando que el sistema cumpliera con los requisitos iniciales sin desvíos. Esto permitió entregar una plataforma estable desde el primer lanzamiento, con funcionalidades completas para la generación automatizada de cotizaciones y la gestión precisa de inventarios, optimizando los procesos operativos de la empresa.

En el aspecto legal, la implementación de un sistema de automatización contribuye a un mejor cumplimiento de las normativas relacionadas con la transparencia y la precisión de la información financiera y comercial, como lo establece el Estatuto Tributario colombiano (DANE, 2022). La digitalización de procesos administrativos como la emisión de cotizaciones y la gestión de inventarios facilita la documentación de operaciones comerciales, lo cual es

esencial para cumplir con las regulaciones de facturación electrónica y la presentación de informes a entidades como la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales). Además, un sistema automatizado reduce el riesgo de errores humanos en la contabilidad y la gestión de inventarios, lo que contribuye a una mayor seguridad jurídica para la empresa.

Desde una perspectiva económica, el proyecto busca aumentar la eficiencia operativa de HyG Distribuciones y Servicios, lo cual tiene un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa. Al reducir el tiempo de respuesta en la generación de cotizaciones de 20 a menos de 2 minutos, la empresa puede atender un mayor volumen de solicitudes, mejorando su capacidad de venta y satisfacción del cliente. Además, la automatización de la gestión de inventarios permite una mejor planificación de la reposición de productos, evitando tanto el exceso de inventario como el desabastecimiento, lo que optimiza los recursos financieros de la empresa. Estudios indican que la adopción de tecnologías digitales puede reducir los costos operativos de una empresa hasta en un 30% (MinCIT, 2022), lo cual es un beneficio directo para HyG.

En el ámbito social, el proyecto también tiene un impacto relevante. La mejora de los procesos internos de HyG Distribuciones y Servicios no solo contribuye a la estabilidad y crecimiento de la empresa, sino que también fortalece su capacidad de generar empleo de calidad en la región. Al optimizar su operación, HyG puede ampliar su mercado y, potencialmente, aumentar su plantilla de empleados, lo que resulta en un aporte al desarrollo económico local. Además, al mejorar la calidad del servicio ofrecido a sus clientes, HyG contribuye a elevar los estándares de atención en el sector de seguridad industrial, lo que tiene un efecto positivo en la percepción del cliente sobre las PyMEs locales.

Este proyecto está justificado por la necesidad de impulsar la digitalización de las PyMEs

en Colombia, alineándose con los objetivos nacionales de modernización y competitividad empresarial. La automatización de la generación de cotizaciones y la gestión de inventarios en HyG Distribuciones y Servicios ofrece beneficios técnicos, legales, económicos y sociales que no solo fortalecen a la empresa, sino que también contribuyen al desarrollo del ecosistema empresarial en la región.

Objetivos

Objetivo General.

Construir una plataforma web para la generación de cotizaciones y visibilizar productos en la empresa HyG Distribuciones y Servicios.

Objetivos Específicos.

Utilizar los requerimientos del sistema web para asegurar que la solución propuesta se alinee con las necesidades operativas de HyG Distribuciones y Servicios.

Diseñar la arquitectura del sistema, enfocándose en una interfaz de usuario intuitiva y flujos de trabajo eficientes para la generación de cotizaciones y el control de inventarios.

Desarrollar e implementar los módulos del sistema web, garantizando la automatización de las cotizaciones y una gestión precisa del inventario.

Realizar pruebas de funcionamiento para capacitar al personal de HyG en el uso de la plataforma, asegurando la correcta adopción y optimización de los procesos operativos.

Alcance

Este proyecto es una iniciativa interdisciplinaria que combina la tecnología y la mejora de procesos operativos para las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), teniendo en cuenta las necesidades específicas de HyG Distribuciones y Servicios, una empresa de seguridad industrial ubicada en Bogotá.

Se analizó, diseñó y desarrolló un sistema web que permite a la empresa mejorar y automatizar sus procesos de generación de cotizaciones y gestión de inventarios, optimizando así la eficiencia operativa y la precisión en la atención al cliente. La plataforma automatiza la creación de cotizaciones, permitiendo generar propuestas comerciales en menos de 2 minutos, y gestiona de manera centralizada el inventario, actualizando en tiempo real la disponibilidad de productos. Esto facilita la toma de decisiones sobre la reposición de stock y evita errores comunes en el manejo manual del inventario.

Mediante el uso de la tecnología, se busca mejorar la competitividad de HyG, brindando una herramienta que optimiza su operación diaria y que facilita una respuesta rápida a las solicitudes de sus clientes. El sistema incluye la integración de una interfaz intuitiva, accesible desde dispositivos móviles y de escritorio, lo que garantiza que el personal de HyG pueda utilizarla de manera sencilla y eficiente.

Con este proyecto, se pretende reducir la carga operativa de los procesos manuales y fomentar la adopción de tecnologías digitales en HyG Distribuciones y Servicios, contribuyendo a eliminar la brecha digital en el sector de seguridad industrial. Además, la implementación del sistema y la capacitación del personal de la empresa buscan garantizar una transición efectiva hacia la automatización, asegurando la sostenibilidad del proyecto a largo plazo y permitiendo a

la empresa adaptarse a las demandas de un mercado cada vez más competitivo.

Diseño Metodológico

Tipo de Investigación

Mixta. El propósito de la investigación fue obtener una visión integral sobre las necesidades de automatización en el proceso de cotizaciones, así como evaluar la aceptación de la solución propuesta. A través de un enfoque cualitativo, se indagó en las percepciones y desafíos expresados por el propietario de HyG Distribuciones y Servicios, mientras que el componente cuantitativo permitió recopilar opiniones de satisfacción por parte de los usuarios de la plataforma, brindando un panorama más amplio y equilibrado sobre su funcionamiento e impacto**.**

Método de Investigación

Mixto. La metodología combinó herramientas cualitativas y cuantitativas con el objetivo de enriquecer la comprensión del problema y validar la solución propuesta desde distintas perspectivas. En un primer momento, se realizaron entrevistas que permitieron conocer, en palabras del propietario de la empresa, las principales dificultades en la gestión de cotizaciones y las expectativas frente a un sistema automatizado. Luego, se aplicó una encuesta de satisfacción a los usuarios del prototipo, lo que aportó datos medibles sobre su experiencia, permitiendo contrastar lo planteado inicialmente con la percepción final del funcionamiento de la plataforma.

Universo. El universo de la investigación estuvo constituido por pequeñas y medianas empresas del sector comercial que enfrentaron dificultades en la gestión de sus procesos administrativos relacionados con la atención al cliente y la creación de cotizaciones. Además, se incluyó a la empresa HyG, ubicada en Bogotá, que buscó mejorar su eficiencia operativa en la

gestión de clientes y cotizaciones. La inclusión de HyG permitió evaluar de manera específica cómo la solución tecnológica abordó las necesidades particulares de esta empresa y de otras PyMEs en situaciones similares.

Muestra. La muestra fue seleccionada de manera intencional, enfocándose en la empresa HyG Distribuciones y Servicios, ubicada en Bogotá. El propietario de la empresa brindó su apoyo al estudio, proporcionando información general sobre la organización y sus procesos, y accediendo a entrevistas que permitieron profundizar en la comprensión de sus necesidades de automatización. Asimismo, la empresa se ofreció como caso piloto para la prueba inicial de la plataforma. No obstante, se estableció como condición que no se expusiera información sensible, como el contenido específico de las cotizaciones, detalles sobre los inventarios ni datos de sus clientes. A pesar de esta restricción, fue posible recolectar insumos suficientes para evaluar los aspectos críticos de la gestión de cotizaciones e inventarios, garantizando la pertinencia y relevancia de los datos obtenidos para los objetivos del estudio.

Diseño de Variables. Las variables de la investigación se clasificaron en dos categorías principales: variables independientes y dependientes. Las variables independientes incluyeron la implementación de un sistema automatizado y la capacitación del personal. Las variables dependientes se centraron en aspectos como el tiempo de respuesta en la creación de cotizaciones, la tasa de errores en los procesos y la satisfacción general del usuario al realizar este proceso desde la plataforma. Este diseño permitió observar cómo los cambios en las variables independientes influyeron en las dependientes.

Fuentes de Información. Las fuentes de información se dividieron en primarias y secundarias. Las fuentes primarias incluyeron entrevistas realizadas a los empleados y gerentes

de HyG Distribuciones y Servicios, lo que proporcionó datos directos sobre sus experiencias y percepciones en torno a la eficiencia operativa antes y después de la automatización. Las fuentes secundarias abarcaron estudios previos y literatura académica relacionada con la automatización en las PyMEs, lo que ayudó a contextualizar los hallazgos y ofrecer un marco teórico sólido.

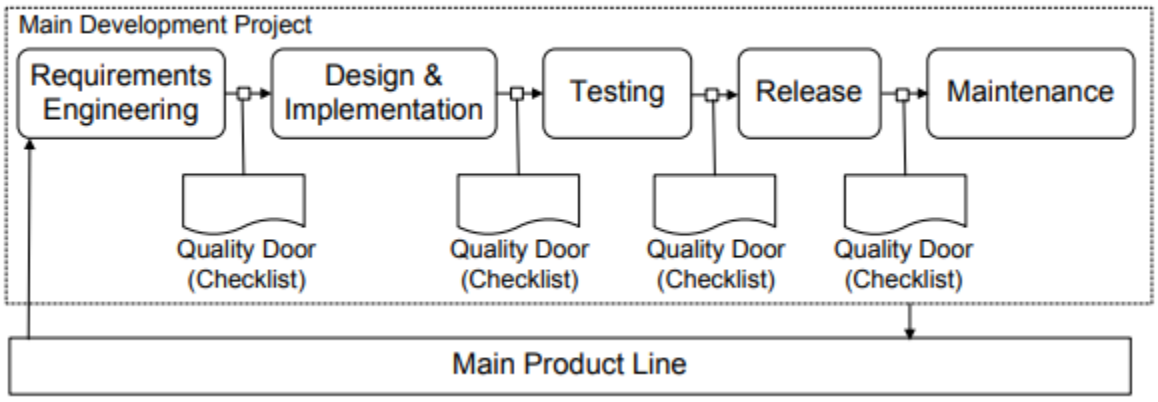
Instrumentos. Para la recolección de información se elaboró una guía de entrevista semiestructurada, enfocada en explorar de manera profunda las experiencias, percepciones y necesidades relacionadas con la gestión de cotizaciones y clientes en HyG Distribuciones y Servicios. A partir de las entrevistas realizadas, se logró recabar información relevante sobre los procesos internos, respetando las condiciones establecidas por la empresa de no divulgar datos sensibles como contenidos específicos de cotizaciones, inventarios o información de sus clientes. Este enfoque permitió construir un panorama claro y contextualizado de las principales áreas de oportunidad, sirviendo como base para el diseño y validación inicial de la plataforma propuesta.

Análisis. El análisis combinó la interpretación cualitativa de las entrevistas con una revisión cuantitativa de las respuestas obtenidas en la encuesta de satisfacción. Por un lado, se identificaron patrones y temas clave en los relatos del propietario, lo que permitió comprender mejor las limitaciones del proceso de cotización y las expectativas hacia su automatización. Por otro, los resultados de la encuesta ofrecieron una mirada numérica sobre la experiencia de uso de la plataforma, facilitando la validación de algunos hallazgos y revelando oportunidades de mejora desde la perspectiva de los usuarios finales.

Integración con la Metodología Tradicional en Cascada. El desarrollo del sistema automatizado se rigió bajo la metodología en cascada, garantizando un enfoque estructurado y secuencial desde la fase inicial de requerimientos hasta su implementación final. Este modelo

permitió una planificación detallada y documentada en etapas claramente definidas (análisis, diseño, desarrollo, pruebas y despliegue), asegurando que cada fase se completara en su totalidad antes de avanzar a la siguiente. La rigurosidad del proceso evitó desviaciones de alcance, mientras que las revisiones formales en cada etapa validaron el cumplimiento de los objetivos técnicos y funcionales establecidos inicialmente. Como resultado, se entregó un producto integral desde el primer lanzamiento, alineado con las especificaciones originales y con una base sólida para su mantenimiento futuro. Este enfoque metodológico se alinea con las prácticas descritas por Petersen, Wohlin y Baca (2009), quienes destacan la utilidad del modelo en cascada en desarrollos de gran escala donde la planificación y la documentación detallada son esenciales para el éxito del proyecto.

Figura 1 Ciclo de vida del Software



Fuente: The Waterfall Model in Large-Scale Development, Kai Petersen, Claes Wohlin, Dejan Baca

Estado del Arte

El desarrollo de sistemas de automatización en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), particularmente en sectores comerciales, ha sido un tema relevante en los últimos años debido a la creciente necesidad de mejorar la eficiencia operativa y competitividad. A lo largo de la evolución tecnológica, diversas herramientas y soluciones han sido diseñadas para optimizar procesos específicos, como la gestión de clientes y la generación de cotizaciones. En este estado del arte, se revisan las soluciones existentes, las tecnologías clave utilizadas, y las limitaciones identificadas, con el objetivo de fundamentar el desarrollo de un sistema de automatización de cotizaciones para PyMEs, en particular para HyG Distribuciones y Servicios.

Sistemas de Información en PyMEs. El uso de sistemas de información en las PyMEs ha mostrado un impacto positivo en la gestión de procesos administrativos y operativos. Estos sistemas permiten automatizar tareas repetitivas, reduciendo la dependencia de procesos manuales y minimizando errores humanos. Sin embargo, muchas PyMEs en Colombia aún no han adoptado estas tecnologías, debido a limitaciones financieras y de conocimiento técnico. La adopción de sistemas de información en las PyMEs se enfoca principalmente en mejorar la eficiencia en áreas como la contabilidad y la facturación, pero existe una clara brecha en la implementación de herramientas específicas para la generación de cotizaciones.

Automatización de Cotizaciones. Los sistemas de automatización de cotizaciones han sido tradicionalmente utilizados por empresas grandes, debido a la alta inversión que requieren y a la complejidad de integración con otros sistemas empresariales. La automatización de este proceso no solo ahorra tiempo, sino que también garantiza mayor precisión y consistencia en las ofertas presentadas a los clientes, algo vital en un entorno competitivo. Empresas como SAP y

Salesforce han desarrollado soluciones robustas, aunque dirigidas principalmente a grandes corporaciones. Estas herramientas permiten la gestión integral de clientes (CRM) junto con la automatización de cotizaciones, facilitando la administración de inventarios y precios en tiempo real.

No obstante, dichas soluciones son costosas y complejas para las PyMEs, lo que limita su adopción. Esto crea una necesidad en el mercado de herramientas más asequibles y adaptadas a las características y recursos de estas empresas. En el caso de HyG Distribuciones y Servicios, la falta de un sistema de automatización para cotizaciones ha llevado a procesos manuales ineficientes, propensos a errores, y con tiempos de respuesta prolongados, afectando la calidad del servicio al cliente.

Herramientas de Gestión Empresarial para PyMEs. Existen diversas plataformas de software para la gestión empresarial dirigidas a PyMEs, que buscan resolver algunos de los problemas mencionados. Odoo y Zoho CRM son ejemplos populares de soluciones de código abierto y bajo costo, que incluyen módulos para la gestión de ventas y cotizaciones. Estas herramientas permiten a las PyMEs generar cotizaciones personalizadas, administrar inventarios, y gestionar relaciones con los clientes. A pesar de ser soluciones funcionales, su personalización y escalabilidad a veces resultan limitadas para sectores específicos, como el de equipos de seguridad industrial en el caso de HyG.

Estas soluciones no siempre abordan las necesidades específicas de las PyMEs colombianas, que requieren sistemas modulares, escalables y de fácil integración con sus procesos ya existentes. Esto refuerza la idea de desarrollar herramientas específicas que se adapten a los desafíos locales y a la realidad económica de las PyMEs.

Tecnologías Actuales para la Automatización de Cotizaciones. En cuanto a las tecnologías utilizadas para desarrollar sistemas de automatización, los frameworks y lenguajes de programación web, como Django, Laravel, y React, han demostrado ser efectivos para crear soluciones personalizables y adaptables a las necesidades de las PyMEs. Estos frameworks permiten el desarrollo ágil de aplicaciones web escalables y seguras, optimizadas para la gestión de bases de datos y la automatización de tareas administrativas. Además, las tecnologías de API REST permiten una integración fluida con otros sistemas que las PyMEs puedan estar utilizando, como software de contabilidad o inventarios.

El uso de estas tecnologías facilita el desarrollo de sistemas como el que se propone para HyG Distribuciones y Servicios, donde la gestión de clientes, productos y cotizaciones se pueda realizar de manera automatizada y accesible a través de una plataforma web.

Limitaciones y Oportunidades de Mejora. Aunque las herramientas mencionadas ofrecen soluciones útiles para la automatización de cotizaciones y la gestión de clientes, existe una clara oportunidad de mejora en cuanto a la adaptación de estas tecnologías a las necesidades de las PyMEs. La falta de personalización y la complejidad de implementación son barreras que muchas pequeñas empresas enfrentan, especialmente en sectores comerciales específicos. Esto subraya la importancia de desarrollar una herramienta que no solo automatice procesos, sino que también esté alineada con las características y los recursos de empresas como HyG.

Marco Referencial

Marco teórico

El presente proyecto se enfoca en la implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar la competitividad y eficiencia de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) en Colombia, especialmente en la automatización de procesos comerciales como la creación de cotizaciones. Según Garzón Castrillón y Pineda Martínez (2019), la adopción de TIC es clave para que las PyMEs en Colombia logren adaptarse a un entorno digital. El uso de la tecnología es el pilar en el que toda empresa se sostiene para desarrollar y automatizar sus actividades y procesos de negocio (Garay Bedón, n.d.). Sin embargo, muchas de estas empresas enfrentan barreras significativas para incorporar estas tecnologías en sus operaciones, debido a la falta de inversión y formación, lo que limita su capacidad para competir eficazmente.

Automatización De Procesos En Las Pymes. La automatización de procesos es fundamental para que las PyMEs en Colombia puedan reducir costos y optimizar sus operaciones. García-Vera, Juca-Maldonado, y Torres-Gallegos (2023) destacan que la implementación de sistemas automatizados en las empresas colombianas ha demostrado ser efectiva para mejorar la eficiencia operativa y reducir el margen de error en tareas como la generación de cotizaciones y la gestión de clientes. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías sigue siendo un desafío debido a la percepción de que las TIC no son una prioridad estratégica.

Competitividad De Las Pymes En Un Entorno Digital. La competitividad de las PyMEs en Colombia está directamente relacionada con su capacidad para adaptarse a un entorno digital. Fernández-González, Puime-Guillén, y Fernández-Lago (2022) subrayan que las empresas que logran integrar tecnologías digitales en sus procesos pueden responder más rápido

y de manera más eficiente a las demandas del mercado. Muchas PyMEs colombianas aún no han adoptado estas tecnologías, lo que las coloca en desventaja frente a competidores locales que ya han avanzado en la digitalización de sus operaciones.

Beneficios De La Automatización De Cotizaciones. La adopción de TIC ha permitido que algunas PyMEs colombianas optimicen sus procesos y mejoren su competitividad en el mercado nacional. Garzón Castrillón y Pineda Martínez (2019) resaltan que la implementación de soluciones tecnológicas en Colombia ha resultado en un aumento significativo en la eficiencia y productividad de las PyMEs, lo que demuestra el potencial que estas tecnologías tienen para mejorar la competitividad de las empresas que las adoptan.

Marco Tecnológico

El desarrollo del sistema web de automatización de cotizaciones se basa en una serie de herramientas y plataformas que permiten crear un software eficiente, escalable y accesible para las pequeñas y medianas empresas (PyMEs). Estas metodologías son necesarias para poder realizar un proyecto profesional, tanto para poder desarrollar efectiva y eficientemente el software, como para que sirvan de documentación y se puedan rendir cuentas de los resultados obtenidos (Maida & Pacienzia, 2015). A continuación, se describen las principales tecnologías que se utilizarán en el proyecto:

Lenguajes De Programación. Next.js: Se utilizará Next.js como el framework principal para el desarrollo del sistema. Next.js permite la creación de aplicaciones web escalables, eficientes y optimizadas para SEO, facilitando la generación de contenido tanto del lado del servidor como del cliente. Se empleará junto con React para construir interfaces de usuario dinámicas y reutilizables, ideal para la automatización de cotizaciones.

Estilos Y Diseño. Tailwind CSS: Se usará Tailwind CSS para la creación de estilos de

manera rápida y flexible. Esta utilidad-first framework permite diseñar interfaces de usuario de forma modular y altamente personalizable, mejorando la eficiencia del desarrollo y asegurando una interfaz moderna y responsiva.

Bases De Datos Y Gestión De Archivos. Neon: Se empleará Neon como base de datos en la nube, aprovechando su arquitectura moderna y eficiente, ideal para almacenar la información relacionada con las cotizaciones, productos, clientes y demás datos necesarios para el funcionamiento del sistema.

Cloudinary. Para la gestión de archivos, como imágenes o documentos adjuntos, se integrará Cloudinary. Esta plataforma proporciona almacenamiento y distribución de archivos en la nube de forma rápida y escalable, lo que facilitará la gestión de recursos multimedia en el sistema.

Autenticación. Clerk: Se utilizará Clerk como sistema de autenticación para asegurar que los usuarios se registren e inicien sesión de manera segura en la plataforma. Clerk proporciona soluciones robustas de autenticación y gestión de usuarios, permitiendo la integración de características como la autenticación multifactor y el manejo de sesiones de usuario.

Backend. Node.js con Express.js: El servidor backend será construido utilizando Node.js, un entorno de ejecución de JavaScript que permite manejar peticiones del lado del servidor de forma eficiente y rápida. Express.js facilitará la creación de rutas y la gestión de la lógica del sistema, como la generación de cotizaciones y la validación de datos.

Api Rest. Se desarrollará una API REST para manejar la comunicación entre el frontend y el backend, permitiendo el intercambio de datos de manera segura y eficiente. Esto facilitará la creación de nuevas funcionalidades en el futuro, como la integración con otras plataformas o servicios.

Control De Versiones. Git y GitHub: El control de versiones del proyecto será gestionado a través de Git, con GitHub como plataforma de almacenamiento remoto. Esto permitirá llevar un control detallado de los cambios en el código fuente, facilitando la colaboración y el seguimiento de las distintas versiones del software a lo largo de su desarrollo.

Entorno De Desarrollo. Visual Studio Code: Se utilizará como el entorno de desarrollo integrado (IDE) principal debido a su flexibilidad, integración con Git, y la disponibilidad de extensiones útiles para el desarrollo web, lo que facilita la programación en Next.js, React, la conexión con bases de datos y servidores backend.

Plataformas De Pruebas Y Despliegue. Railway o Vercel: Estas plataformas en la nube permitirán el despliegue del sistema para su prueba y evaluación. Railway es una opción flexible que permite desplegar aplicaciones basadas en Node.js con facilidad y escalabilidad, según las necesidades del sistema, mientras que Vercel es ideal para la gestión del frontend y los procesos de integración continua.

Marco Legal

En Colombia, las cotizaciones comerciales son documentos formales mediante los cuales un proveedor presenta a un cliente potencial los términos y condiciones para la venta de bienes o servicios. Aunque no existe una normativa específica que regule su contenido, se enmarcan dentro de las disposiciones generales del Código de Comercio (Congreso de la República de Colombia, 1971), que establece los principios para la formación y validez de los contratos comerciales. Es recomendable que las cotizaciones incluyan detalles como la descripción de los productos o servicios, precios, condiciones de pago y plazos de entrega, para garantizar la transparencia en las transacciones comerciales.

En relación con la vigencia de las cotizaciones, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) establece que una cotización debe permanecer válida por un período de 45 días a partir de la fecha de su presentación. El comprador puede solicitar a los oferentes que extiendan dicho período de validez; sin embargo, los oferentes tienen la opción de rechazar esta solicitud y retirar su cotización sin incurrir en penalidades (Minciencias, 2017). De acuerdo y teniendo en cuenta lo establecido por Minciencias decidimos establecer un máximo de 45 días calendario para la duración de las cotizaciones en la plataforma web.

El desarrollo de software para la automatización y generación de cotizaciones en Colombia debe cumplir con varias normativas legales que cubren aspectos importantes como la protección de datos, los derechos de autor, y las relaciones comerciales.

Protección De Datos Personales. La **Ley 1581 de 2012** regula la protección de los datos personales en Colombia. Esta ley establece las reglas sobre cómo debe manejarse la información personal de los usuarios, protegiendo sus derechos y asegurando que las empresas adopten medidas de seguridad adecuadas. Además, el **Decreto 1377 de 2013**, que complementa la Ley 1581, exige que cualquier organización que maneje datos personales obtenga el consentimiento del titular de esos datos y asegure la protección adecuada de dicha información. En este proyecto, es fundamental que el sistema cumpla con estas normas para garantizar que los datos de los usuarios estén protegidos correctamente.

Derechos de autor. El software desarrollado en Colombia está protegido por las normativas sobre derechos de autor, reguladas por la Ley 23 de 1982 y el Decreto 1074 de 2015. Estas leyes protegen los derechos de los desarrolladores, asegurando que cualquier persona o empresa que utilice el software respete la propiedad intelectual. En el caso de este proyecto, las regulaciones garantizan que los creadores del sistema de automatización de cotizaciones tengan

control sobre su distribución y uso.

Marco conceptual

Automatización De Cotizaciones. La automatización de cotizaciones es el proceso mediante el cual se optimiza la generación de presupuestos en una empresa eliminando tareas manuales. A través de un sistema de software, se automatizan cálculos, formatos y respuestas, lo que permite a las PyMEs aumentar la eficiencia operativa y reducir errores. Este enfoque está alineado con las necesidades de digitalización en las PyMEs para mejorar su competitividad (Pardo et al., 2020).

En Colombia existen diversos tipos de cotizaciones como cotización de acciones, cotización de divisas, cotización de materias primas, cotización de bonos; sin embargo, en la empresa HyG Distribuciones y Servicios manejan un modelo de cotizaciones enfocado a los productos y servicios, también llamado presupuesto.

Pequeñas Y Medianas Empresas (Pymes). Las PyMEs son empresas de tamaño reducido que enfrentan desafíos relacionados con la gestión de recursos y la implementación de tecnologías. En este proyecto, la automatización de cotizaciones busca facilitar la transformación digital de estas empresas, permitiendo que adopten herramientas tecnológicas que optimicen sus procesos comerciales y operativos (Pardo et al., 2020).

Metodología tradicional en cascada. La metodología en cascada es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que sigue un flujo secuencial y lineal de etapas claramente definidas. Este modelo es particularmente efectivo para proyectos con requisitos estables y bien documentados desde el inicio, donde cada fase debe completarse en su totalidad antes de pasar a la siguiente (Royce, 1970).

API REST. Una API REST es una interfaz que permite la comunicación entre el

frontend y el backend del sistema de manera eficiente y estandarizada. Este tipo de API facilita la transferencia de datos entre distintas partes del sistema, garantizando que las solicitudes y respuestas se realicen de forma rápida y segura (Pardo et al., 2020).

Frontend y backend. El Frontend es la parte del sistema que interactúa directamente con el usuario, mientras que el Backend gestiona la lógica de negocio y la conexión con la base de datos. En este proyecto, el frontend se encargará de presentar una interfaz intuitiva para la creación de cotizaciones, y el backend procesará las solicitudes, gestionando la información de productos y clientes (Pardo et al., 2020).

Base de datos relacional. Una base de datos relacional es un sistema que organiza los datos en tablas relacionadas entre sí. Esta estructura permite gestionar eficientemente grandes cantidades de información y es fundamental para la operación de sistemas como el de automatización de cotizaciones. En este proyecto, se utilizará una base de datos relacional para almacenar los datos de productos, clientes y cotizaciones (Pardo et al., 2020).

Estructura Temática

Análisis. En esta etapa es fundamental definir claramente los requerimientos del sistema, los cuales se clasifican en requerimientos funcionales y no funcionales.

Requerimientos. Se entienden como las condiciones o capacidades que necesita un usuario para solucionar un problema o alcanzar un objetivo, según la definición de la IEEE.

Actores del sistema: Son los principales elementos que interactúan con la aplicación móvil.

Usuarios. Desde esta perspectiva, los usuarios incluyen al entrenador, estudiantes, docentes, personal administrativo y usuarios externos.

Requerimientos funcionales. Estos describen el comportamiento esperado del software y las funciones que debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Tabla 1

Registro y autenticación de usuario

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF01
NOMBRE	Registro y autenticación de usuario
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF02
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Formulario de registro Clerk; Verificación de correo

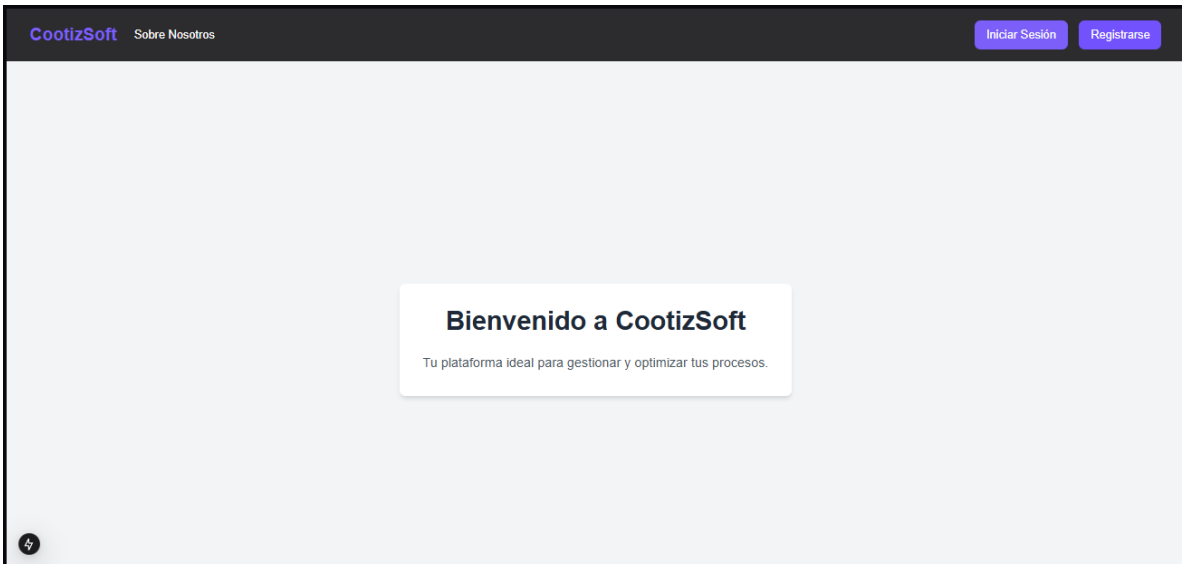
ENTRADA	- Nombre y apellido (opcionales); - Nombre de usuario; - Correo electrónico; - Contraseña; - Código de verificación (si aplica)
SALIDA	- Verificación de cuenta; - Registro exitoso; - Redirección al dashboard con sesión iniciada
PRECONDICIÓN	El usuario no debe estar registrado previamente.
DESCRIPCIÓN	El sistema permite crear una nueva cuenta mediante el formulario de Clerk. Si el usuario utiliza el método tradicional (correo + contraseña), se envía automáticamente un código al correo electrónico. Una vez verificado, se finaliza el proceso de autenticación. También se permite el acceso a través de cuentas de Google o Facebook.
POSTCONDICIÓN	El usuario tiene acceso a su cuenta y puede utilizar la plataforma.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Correo ya registrado ? Clerk impide el registro; 2. Contraseña no válida ? Validación en tiempo real; 3. Código incorrecto ? Mensaje de error y opción de reenvío; 4. Código expirado ? Reenvío disponible; 5. Campos vacíos ? El sistema bloquea el envío
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. Registro no permitido con campos incompletos; 2. Verificación obligatoria del código; 3.

	Redirección automática al dashboard; 4. Acceso permitido mediante Google o Facebook.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF02, RNF03, RNF04, RNF08, RNF09

Fuente: Autoría propia

Figura 2

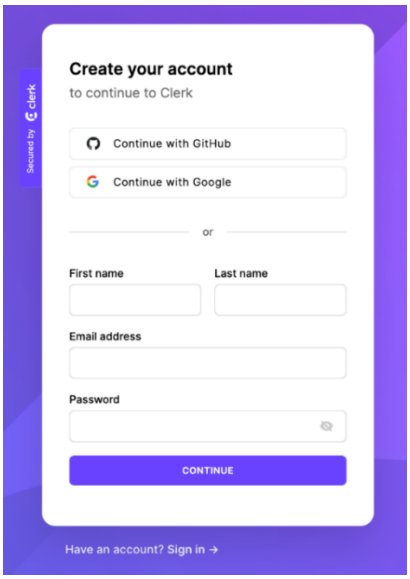
Registrar e ingresar usuario en la aplicación



Fuente: Autoría propia

Figura 3

Mockup registrar



Fuente: Clerk.com

Tabla 2

Ingresar a la aplicación

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF02
NOMBRE	Iniciar sesión en la plataforma
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF03
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN	Pantalla de inicio de sesión Clerk

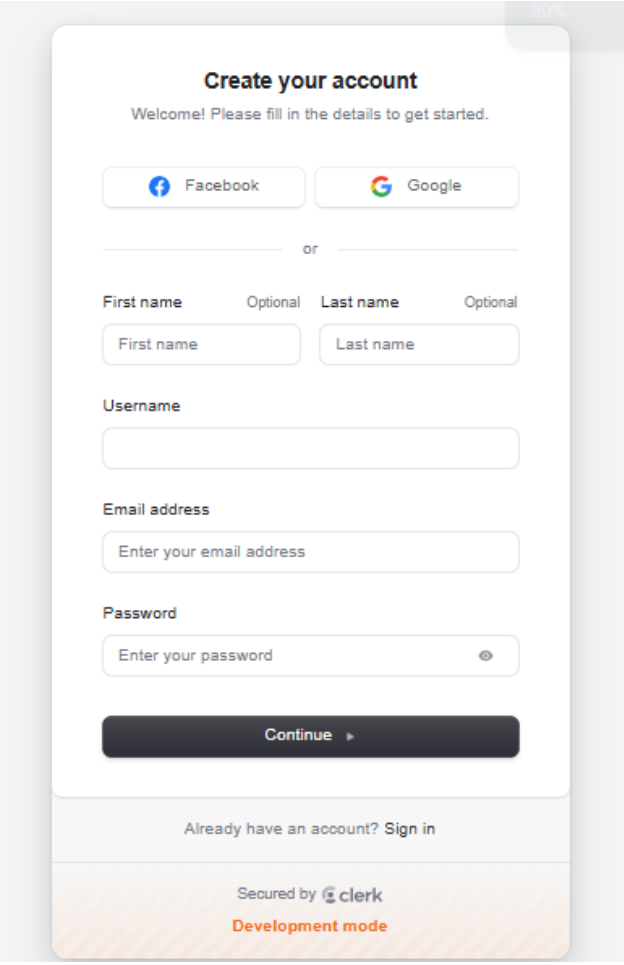
ASOCIADOS	
ENTRADA	- Correo electrónico; - Contraseña; - Cuenta de Google/Facebook vinculada
SALIDA	- Autenticación del usuario; - Redirección al dashboard
PRECONDICIÓN	El usuario debe tener una cuenta registrada.
DESCRIPCIÓN	El sistema ofrece un formulario para ingresar las credenciales. También permite autenticarse mediante redes sociales. Clerk valida la identidad del usuario.
POSTCONDICIÓN	El usuario es autenticado y accede a su entorno de trabajo.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Correo electrónico o contraseña incorrectos -> Clerk muestra mensaje de error; 2. Usuario no registrado -> Error informado; 3. Problemas de conexión -> Mensaje general de falla de autenticación.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. El sistema autentica correctamente solo a usuarios registrados; 2. Se muestra mensaje de error claro si hay problemas con los datos ingresados; 3. El usuario es redirigido al dashboard tras el inicio de

	sesión exitoso; 4. Se permite el inicio de sesión con Google o Facebook.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF02, RNF03, RNF04, RNF05, RNF08, RNF09, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 4

Mockup de registro



Fuente: Clerk.com

Menú de navegación tras inicio de sesión. Este componente mostrara las funcionalidades de la plataforma.

Tabla 3

Menú de navegación

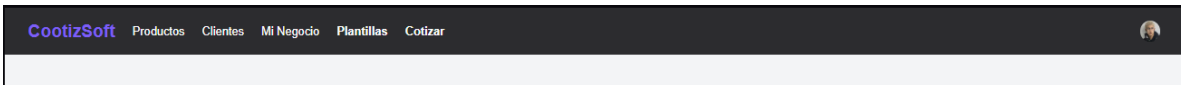
CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF03
NOMBRE	Cargar menú de navegación tras inicio de sesión
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF04, RF06, RF08, RF09, RF10, RF11
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Navbar visible en la pantalla principal autenticada
ENTRADA	- Usuario autenticado exitosamente
SALIDA	- Menú de navegación desplegado con opciones: Productos, Clientes, Mi Negocio, Plantillas, Cotizar, Gestionar Cotizaciones
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión correctamente.

DESCRIPCIÓN	Una vez autenticado, se muestra una barra de navegación superior que da acceso a las funcionalidades principales del sistema. Cada opción del menú redirige a una vista específica de la plataforma.
POSTCONDICIÓN	El usuario puede interactuar con las diferentes secciones de CootizSoft.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. El usuario no está autenticado -> El navbar no se muestra; 2. Fallo en la carga de componentes -> Se muestra mensaje de error o pantalla en blanco; 3. Faltan permisos de acceso -> Se ocultan opciones no disponibles.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. El navbar solo aparece si el usuario ha iniciado sesión; 2. Cada botón lleva a la vista correspondiente; 3. Se agregará el módulo de “Gestionar Cotizaciones”; 4. El diseño debe ser responsive y visible correctamente en diferentes tamaños de pantalla.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF05, RNF06, RNF07, RNF08, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 5

Mockup de barra de navegación



Fuente: Autoría propia

Lista de productos de productos con botón de crear. Este componente mostrara los productos creados con los botones crear, editar y eliminar.

Tabla 4

Lista de productos de productos con botón de crear

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF04
NOMBRE	Lista de productos con botón de crear
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF05, RF10
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Vista 'Lista de Productos' con botón Añadir
ENTRADA	- Nombre del producto; - Precio; - Stock; - Estado (activo/inactivo); - Imagen del producto

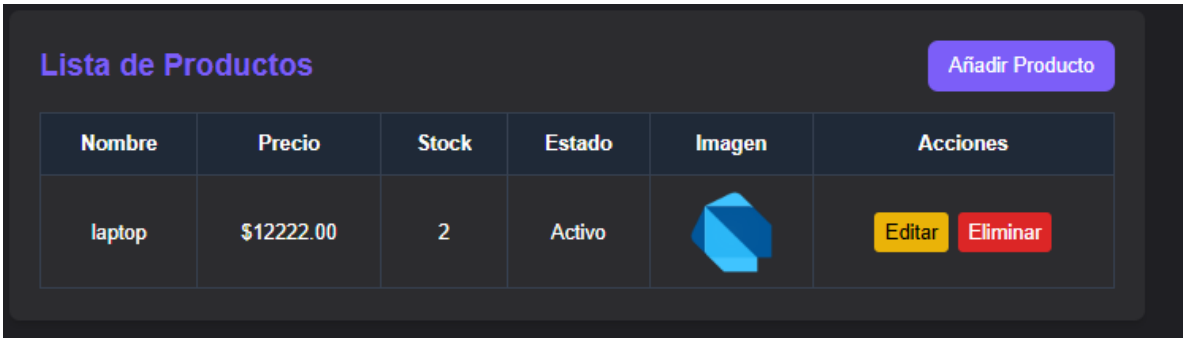
SALIDA	- Producto registrado correctamente y visible en la tabla de productos
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar autenticado y en la vista de gestión de productos.
DESCRIPCIÓN	El sistema presenta un formulario para crear un nuevo producto. Se deben ingresar los datos requeridos. Al confirmar, el sistema almacena la información y muestra el nuevo producto en la lista.
POSTCONDICIÓN	El producto queda disponible para futuras cotizaciones.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Campos vacíos -> Mensajes de error; 2. Precio inválido o stock mal ingresado -> Validación bloqueante; 3. Imagen no cargada -> Imagen por defecto.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. El sistema no permite guardar productos incompletos; 2. El producto aparece en la lista tras crearlo; 3. Se pueden crear

	múltiples productos sin recargar; 4. La imagen debe mostrarse correctamente.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF07, RNF08, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 6

Mockup de lista de productos con botones



Fuente: Autoría propia

Crear producto. Este componente mostrara un formulario para crear los productos.

Tabla 5

Formulario de creación de productos

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF05
NOMBRE	Crear producto
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O	RF10

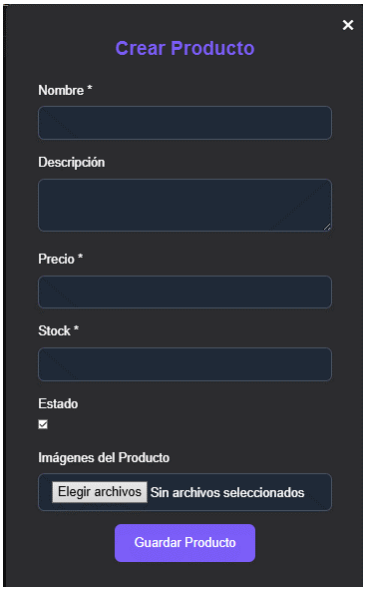
ESPECIALIZA	
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Formulario modal 'Crear Producto'
ENTRADA	- Nombre del producto (obligatorio); - Descripción; - Precio (obligatorio); - Stock (obligatorio); - Estado; - Imágenes del producto (opcional)
SALIDA	- Producto almacenado correctamente; - Confirmación visual y cierre del formulario
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber accedido a la vista de productos y presionado el botón 'Añadir Producto'.
DESCRIPCIÓN	Se abre un formulario modal para ingresar los detalles del producto. Al validar los campos requeridos y hacer clic en 'Guardar Producto', se registra la información y se actualiza la vista principal.
POSTCONDICIÓN	El nuevo producto aparece en la tabla de productos disponibles.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Campos obligatorios vacíos -> Mensaje de error; 2. Precio o stock con formato

	inválido -> Validación bloqueante; 3. Imagen no seleccionada -> Imagen por defecto.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. El formulario valida los campos requeridos; 2. Se actualiza la tabla tras guardar; 3. El formulario se cierra exitosamente; 4. La imagen del producto se muestra correctamente o se usa una por defecto.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF07, RNF08, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 7

Mockup de crear producto



Fuente: Autoría propia

Lista de clientes. Este componente mostrara un listado para visualizar los clientes en la base de datos junto a los botones para crearlos editarlos o eliminarlos.

Tabla 6

Formulario de lista de clientes

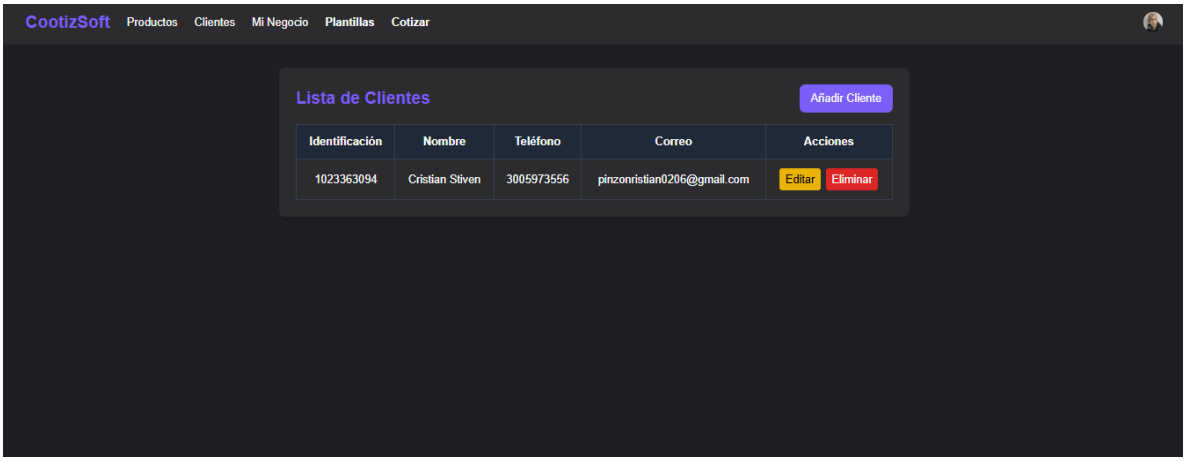
CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF06
NOMBRE	Gestionar clientes
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF07, RF10
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Vista 'Lista de Clientes' con botones Añadir, Editar y Eliminar
ENTRADA	- Identificación del cliente; - Nombre completo; - Teléfono; - Correo electrónico
SALIDA	- Cliente registrado, editado o eliminado correctamente; - Actualización automática de la tabla de clientes
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar autenticado.

DESCRIPCIÓN	En esta vista, el usuario puede visualizar la lista de clientes registrados. Mediante los botones disponibles puede crear nuevos clientes, modificar los existentes o eliminarlos. Cada acción actualiza en tiempo real la tabla.
POSTCONDICIÓN	La base de datos refleja la información más reciente y actualizada de los clientes.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Campos obligatorios no diligenciados -> Mensaje de error; 2. Intento de eliminar cliente no existente -> Acción bloqueada; 3. Error en formato de correo o número -> Validación bloqueante; 4. Eliminación accidental -> Confirmación previa.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. La tabla se actualiza inmediatamente tras cada acción; 2. El formulario de creación/edición valida los campos antes de guardar; 3. El botón Eliminar solicita confirmación; 4. No se permiten duplicados por identificación o correo.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF08, RNF09, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 8

Mockup de lista clientes



Fuente: Autoría propia

Crear cliente. Este componente mostrara un formulario para crear los clientes.

Tabla 7

Formulario de creación de clientes

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF07
NOMBRE	Crear cliente
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF10
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Formulario modal 'Registrar Cliente'

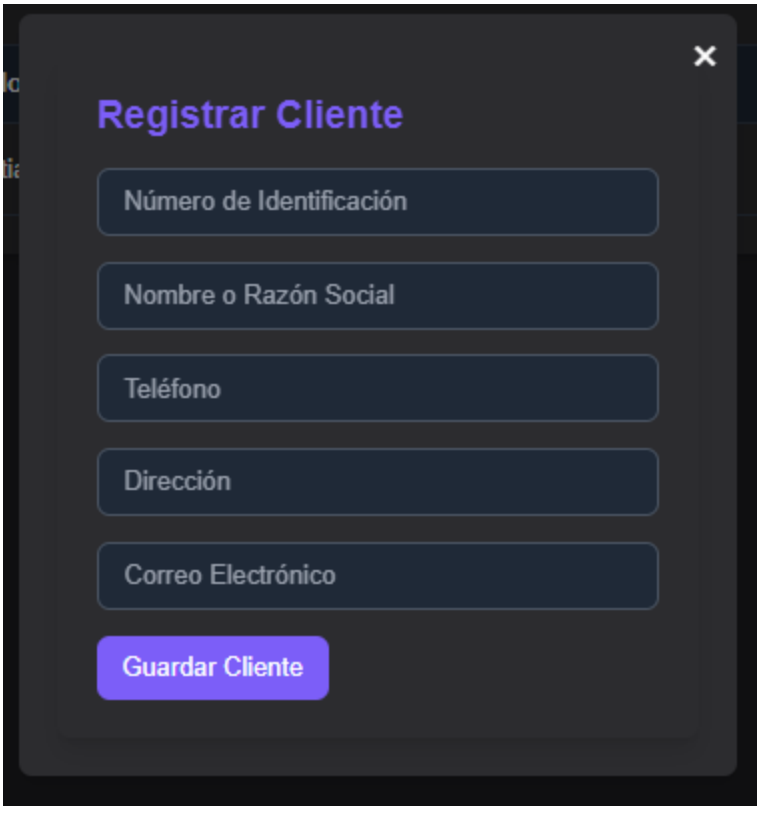
ENTRADA	- Número de Identificación; - Nombre o Razón Social; - Teléfono; - Dirección; - Correo Electrónico
SALIDA	- Cliente registrado correctamente y visible en la tabla de clientes
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber accedido a la vista de clientes y presionado el botón 'Añadir Cliente'.
DESCRIPCIÓN	Se despliega un formulario modal que permite registrar los datos de un nuevo cliente. Una vez validados, se guarda la información y se actualiza automáticamente la tabla.
POSTCONDICIÓN	El nuevo cliente queda disponible para ser utilizado en cotizaciones.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Campos vacíos o inválidos -> Mensaje de error; 2. Formato incorrecto en número, teléfono o correo -> Validación en tiempo real; 3. Cliente duplicado por identificación o correo -> Registro bloqueado.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. Todos los campos requeridos deben completarse; 2. El cliente se muestra en la tabla tras el registro; 3. El formulario se cierra tras guardado exitoso; 4. Se impide el registro de clientes duplicados.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF08, RNF09, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 9

Mockup de crear cliente



Fuente: Autoría propia

Formulario Mi negocio. Este componente mostrara un formulario para guardar la información del negocio del usuario.

Tabla 8

Formulario de negocio

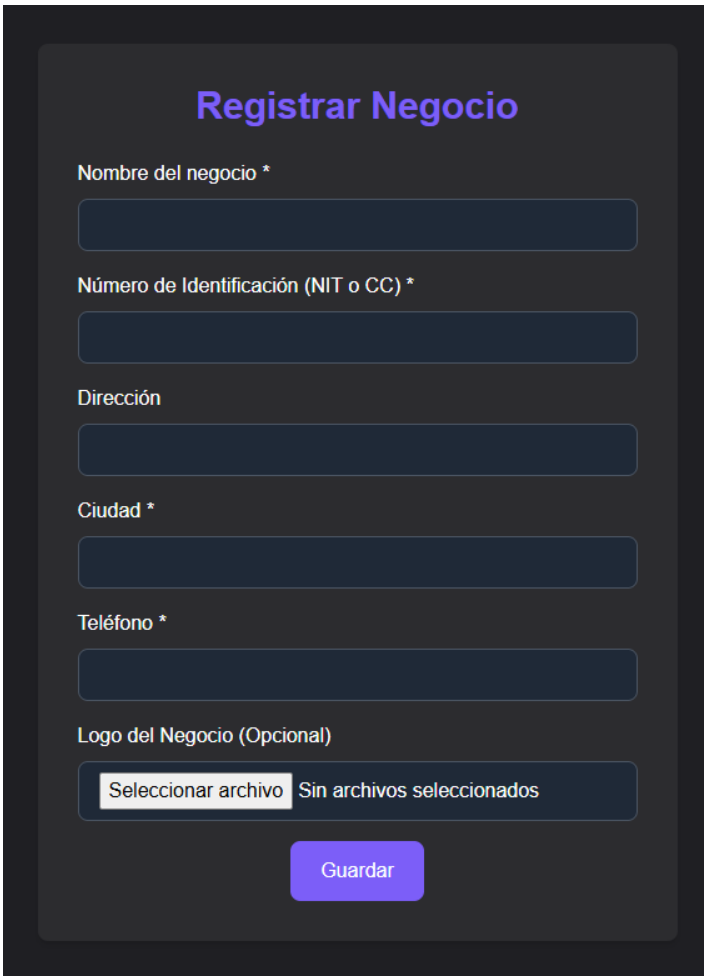
CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF08
NOMBRE	Registrar información del negocio del usuario
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF10
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Formulario 'Registrar Negocio'
ENTRADA	- Nombre del negocio; - Número de Identificación (NIT o CC); - Dirección; - Ciudad; - Teléfono; - Logo del negocio (opcional)
SALIDA	- Información del negocio almacenada correctamente; - Personalización activada para las cotizaciones
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar autenticado y no haber

	registrado su negocio previamente.
DESCRIPCIÓN	Desde la sección 'Mi Negocio', el usuario puede ingresar los datos básicos de su empresa. Esta información será usada en la generación de cotizaciones y en la personalización de su entorno.
POSTCONDICIÓN	El sistema guarda la información del negocio asociada al usuario y la aplica automáticamente en las plantillas.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Campos obligatorios no diligenciados -> Mensaje de error; 2. Formato inválido en número o teléfono -> Validación; 3. Logo no seleccionado -> Se guarda con logo por defecto.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. Todos los campos obligatorios deben completarse; 2. Se permite guardar con o sin logo; 3. La información se aplica en las plantillas; 4. Confirmación visual tras registro exitoso.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF07, RNF08, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 10

Mockup de formulario negocio



Fuente: Autoría propia

Gestionar plantillas de cotización. Este componente mostrara un editor de texto de TinyMCE.

Tabla 9

Vista de gestión y creación de plantillas

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF09

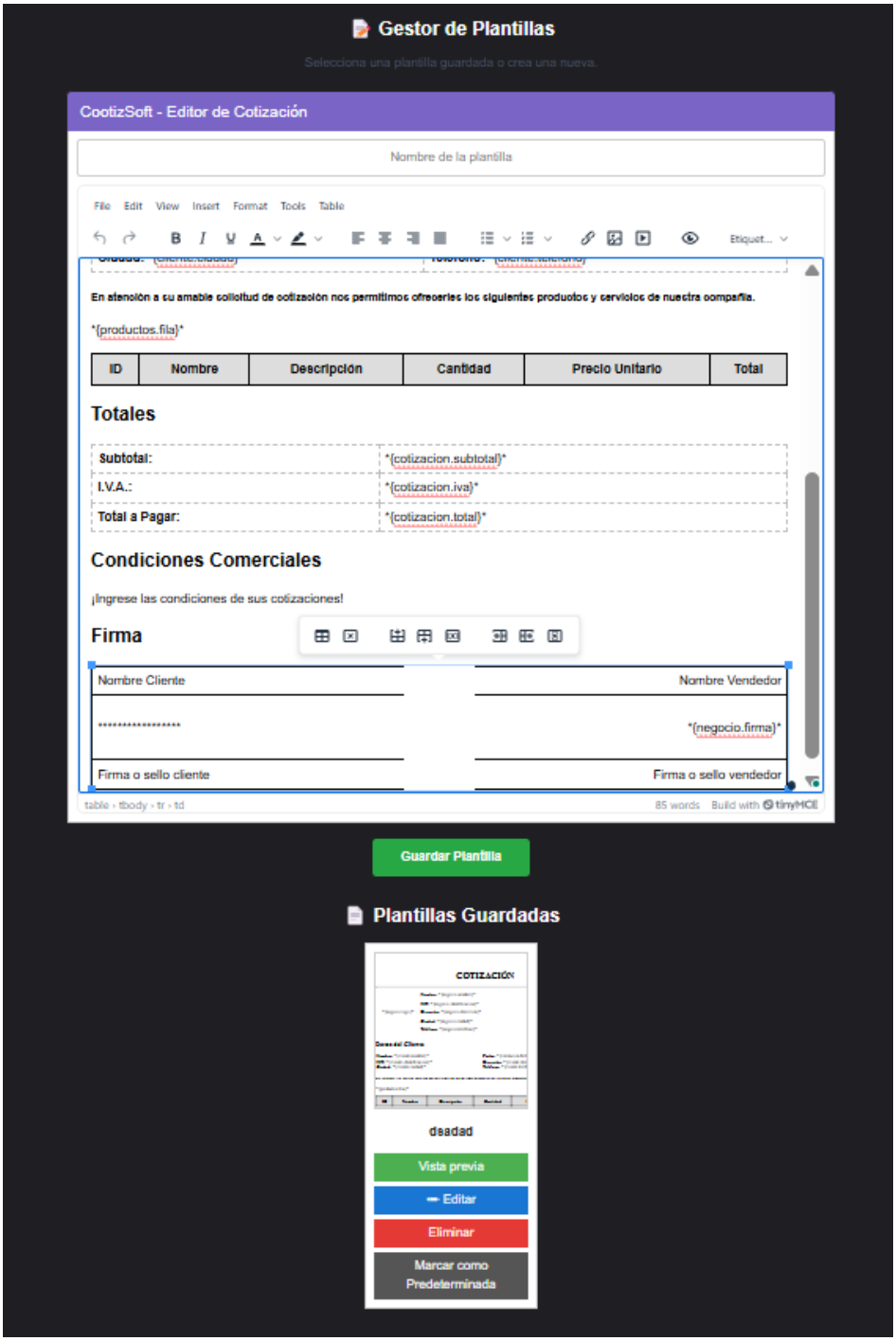
NOMBRE	Gestionar plantillas de cotización
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF10
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Vista del editor de plantillas y panel de plantillas guardadas
ENTRADA	- Nombre de la plantilla; - Contenido HTML (TinyMCE); - Variables dinámicas (cliente, negocio, productos, totales, etc.)
SALIDA	- Plantilla guardada, actualizada, eliminada o marcada como predeterminada correctamente
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar autenticado y haber registrado información básica del negocio.
DESCRIPCIÓN	Desde la vista 'Gestor de Plantillas', el usuario puede crear una plantilla de cotización con TinyMCE. También puede editar, visualizar, eliminar o marcar como

	predeterminada una plantilla guardada.
POSTCONDICIÓN	La plantilla queda disponible para usarse en la generación de cotizaciones.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. Falta el nombre de la plantilla -> Mensaje de error; 2. Variables mínimas no incluidas -> Advertencia; 3. Intento de eliminar plantilla predeterminada sin reemplazo -> Acción bloqueada.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. Crear, editar y eliminar plantillas correctamente; 2. Solo una plantilla puede estar marcada como predeterminada; 3. El contenido HTML se guarda sin errores; 4. Se advierte al usuario si hay omisiones críticas.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF08, RNF09, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 11

Mockup de gestionar plantillas



Fuente: Autoría propia

Formulario de generación de cotizaciones. Este componente mostrara un formulario para generar nuevas cotizaciones.

Tabla 10

Generar cotización comercial

CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF10
NOMBRE	Generar cotización comercial
TIPO	Necesario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA	RF11
¿CRÍTICO?	Sí
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Vista 'Cotización' con selector de cliente, productos, duración y vista previa
ENTRADA	- Cliente seleccionado; - Productos agregados; - Duración de validez; - Fecha de vencimiento
SALIDA	- Cotización generada y guardada; - Vista previa renderizada; - Opción de descarga en PDF
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar autenticado y haber registrado previamente al menos un cliente, un producto y una plantilla.

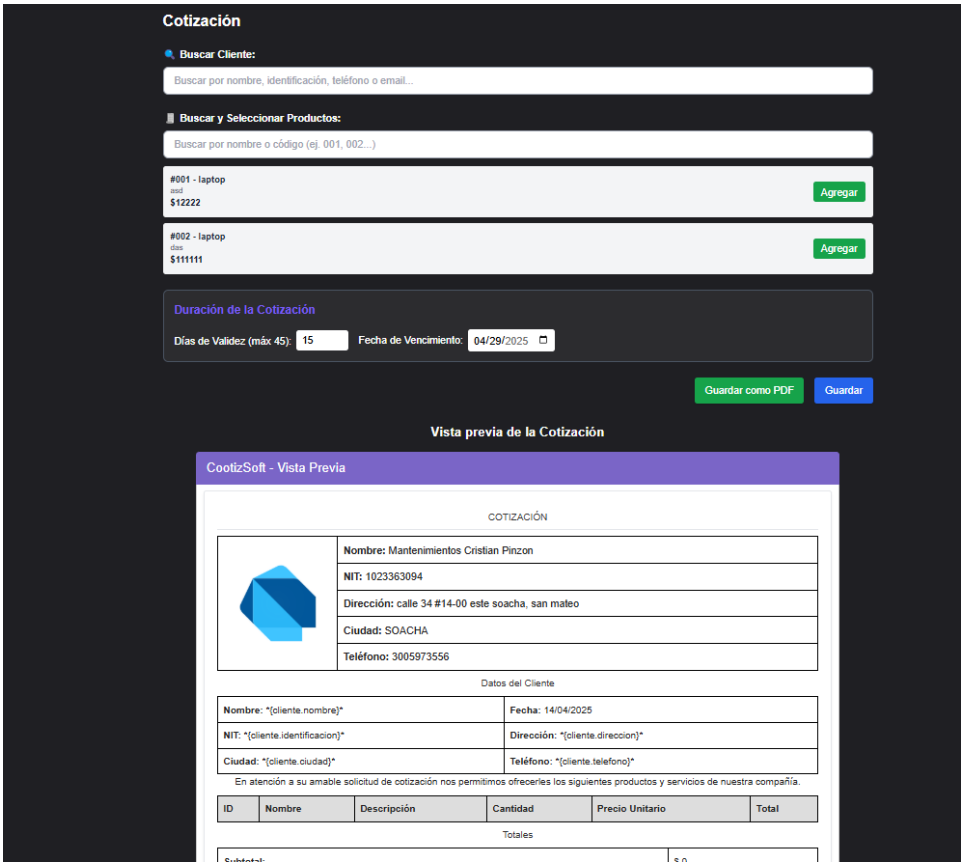
DESCRIPCIÓN	Desde la vista 'Cotizar', el usuario selecciona un cliente y uno o más productos, establece la duración de validez y visualiza automáticamente la cotización con una plantilla predeterminada. Puede guardarla o exportarla como PDF.
POSTCONDICIÓN	La cotización queda guardada en el sistema, asociada al usuario y al cliente seleccionado.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. No seleccionar cliente o producto -> Se impide guardar; 2. Fecha de vencimiento inválida -> Error de validación; 3. Error al generar PDF -> Mensaje de fallo.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. La cotización debe mostrar correctamente los datos del cliente, productos y totales; 2. Se debe guardar sin errores; 3. El PDF debe reflejar el diseño de la plantilla seleccionada; 4. El formulario debe permitir edición antes del guardado.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	RNF01, RNF02, RNF03, RNF04,

ASOCIADOS	RNF05, RNF06, RNF07, RNF08, RNF09, RNF10, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 12

Mockup de generar cotización



Fuente: Autoría propia

Formulario de gestionar cotizaciones creadas. En este formulario se puede evidenciar la información de las cotizaciones creadas; además de esto podremos realizar diferentes acciones como descargar la cotización.

Tabla 11

Gestionar cotizaciones creadas

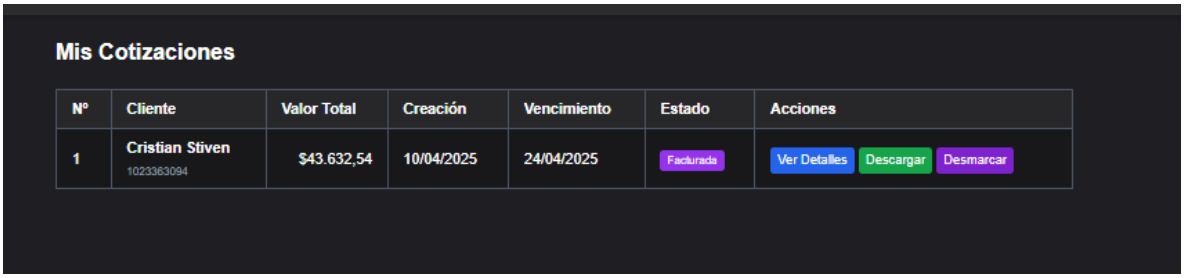
CAMPO	DETALLE
IDENTIFICADOR	RF11
NOMBRE	Gestionar cotizaciones generadas
TIPO	Necesario
¿CRÍTICO?	Media/Alta
PRIORIDAD DE DESARROLLO	Alta
DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS	Vista 'Mis Cotizaciones' con acciones de ver detalles, descargar y desmarcar
ENTRADA	- Cotizaciones previamente generadas (almacenadas en la base de datos)
SALIDA	- Cotizaciones listadas con sus datos; - Acciones ejecutadas: vista, descarga, cambio de estado
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber generado al menos una cotización.
DESCRIPCIÓN	En esta vista, el usuario puede consultar las cotizaciones que ha creado. Se muestran datos clave como cliente, valor total, fechas, estado y acciones disponibles. Si la cotización ha sido marcada como 'Facturada', su estado

	será permanente, aunque aún podrá visualizarse, descargarse o desmarcarse según necesidad.
POSTCONDICIÓN	El usuario puede visualizar, exportar o actualizar el estado de cada cotización.
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	1. No hay cotizaciones -> Mensaje informativo; 2. Error al generar PDF -> Notificación; 3. Cotización facturada -> No editable, pero permite ver, descargar y desmarcar.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. Las cotizaciones se listan con datos clave; 2. Las acciones 'Ver detalles', 'Descargar' y 'Desmarcar' siguen disponibles para cotizaciones facturadas; 3. El sistema actualiza el estado en tiempo real; 4. Interfaz clara y responsive.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES ASOCIADOS	RNF01, RNF02, RNF04, RNF06, RNF08, RNF10, RNF11

Fuente: Autoría propia

Figura 13

Mockup de cotizaciones creadas



Fuente: Autoría propia

Requerimientos no funcionales. En la siguiente tabla se podrán evidenciar los atributos de calidad catalogados como requerimientos no funcionales.

Tabla 12

Requerimientos no funcionales

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
RNF01	Eficiencia	El sistema debe cargar las vistas y guardar registros en menos de 3 segundos bajo condiciones normales de red.
RNF02	Fiabilidad	La aplicación debe funcionar correctamente durante jornadas laborales completas sin presentar fallas críticas.
RNF03	Seguridad	La información registrada por los usuarios debe estar protegida contra accesos no

		autorizados mediante Clerk.
RNF04	Usabilidad	Las interfaces deben ser intuitivas, claras y adaptadas para usuarios con conocimientos básicos de tecnología.
RNF05	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible el 99% del tiempo para los usuarios, especialmente en horarios hábiles.
RNF06	Mantenibilidad	La estructura modular (Next.js + Prisma) debe permitir realizar cambios o ajustes con bajo impacto en el sistema completo.
RNF07	Extensibilidad	El sistema debe permitir añadir nuevos módulos o funcionalidades (como facturación electrónica) sin requerir reescritura de la base de datos.
RNF08	Confiabilidad	El sistema debe validar y almacenar los datos ingresados

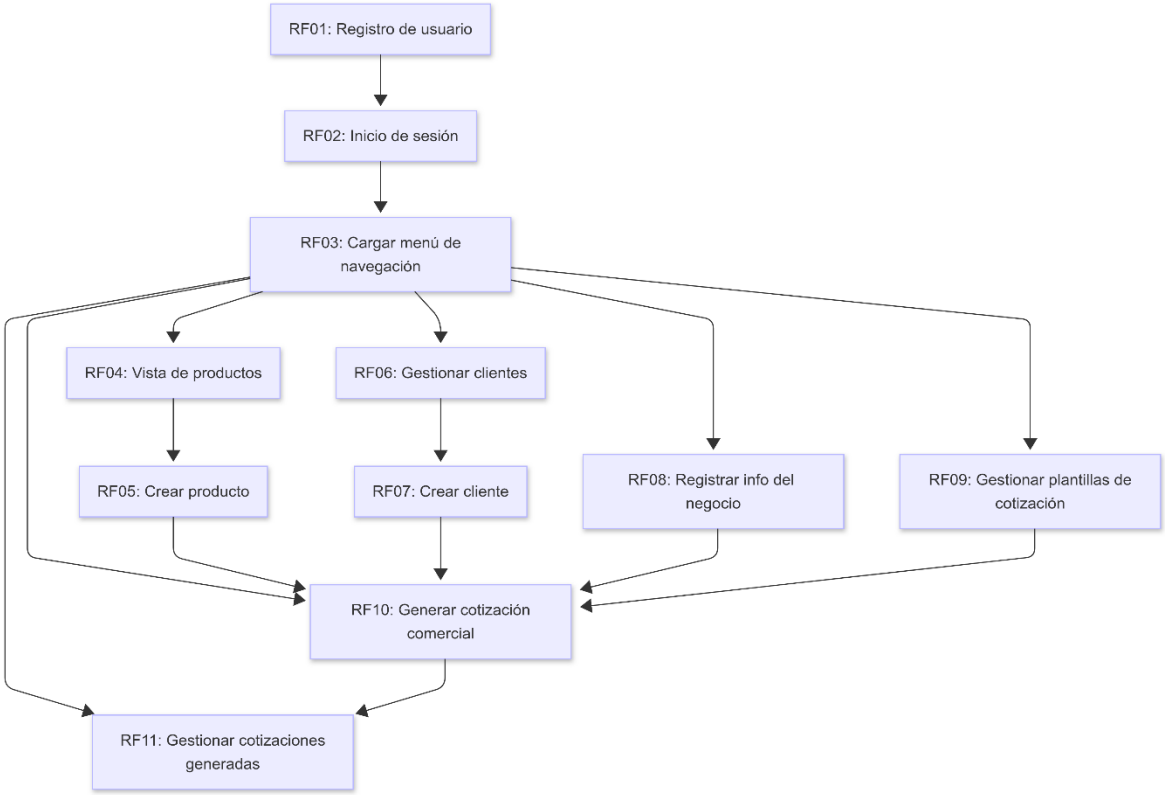
		sin errores y mostrar mensajes claros en caso de fallos.
RNF09	Integridad	Ninguna información registrada debe alterarse sin trazabilidad o validación por parte del usuario autenticado.
RNF10	Interoperabilidad	El sistema debe estar preparado para conectarse a APIs externas en el futuro (por ejemplo, facturación electrónica o CRM).
RNF11	Accesibilidad	La plataforma debe ser usable en dispositivos de escritorio, y permitir su uso incluso con conexiones de red limitadas.
RNF12	Concurrencia	Debe permitir el uso simultáneo de múltiples usuarios sin que se afecten entre sí los datos ni el rendimiento general del sistema.

Fuente: Autoría propia

diagrama de trazabilidad de requerimientos. En el siguiente diagrama de evidencia como se conectan los requerimientos funcionales.

Figura 14

diagrama de trazabilidad de requerimientos



Fuente: Autoría propia

Levantamiento de información

Entrevista. A continuación, se presenta una recopilación de respuestas obtenidas durante la entrevista realizada al señor Carlos Guillermo, propietario de la empresa HyG Distribuciones y Servicios. El objetivo fue identificar, desde su experiencia y necesidades operativas, los principales requerimientos funcionales del sistema CootizSoft. Las respuestas aquí consignadas fueron fundamentales para estructurar el diseño y desarrollo de la plataforma.

Tabla 13

Levantamiento de información

RF01	Don Carlos, si un nuevo trabajador de su empresa quisiera usar la plataforma, ¿cómo se imagina que debería acceder por primera vez?	Pues… yo pensaría que debería poder registrarse con su correo, y poner una clave. Como cuando uno se inscribe en una página. Y si se puede, que también se pueda usar el correo de Google, eso le facilita la vida a uno.
RF02	Y una vez ya esté registrado, ¿cómo se imagina que inicia sesión?	Pues como todo… con su correo y su contraseña. Ojalá no se le olvide la clave, eso pasa mucho. Y si ya usó Google, pues que solo le dé clic a eso y entre.
RF03	Cuando el usuario entra a la plataforma, ¿qué espera ver o encontrar de inmediato?	Pues un menú que le deje moverse por lo importante… como los productos que vendemos, los clientes, y poder hacer una cotización. Que todo esté clarito arriba o al lado, como en las páginas normales.
RF04	Hablemos ahora de los productos. ¿Qué información debería poder ver y gestionar desde ahí?	Yo necesito tener claro el nombre del producto, el precio, cuántos hay, si está activo… y si se puede, una foto. Porque a veces los clientes piden ver

		qué es.
RF05	¿Y si quisiera agregar un producto nuevo?	Fácil… que haya un botón que diga algo como 'agregar' y uno pone el nombre, el precio, cuántos tiene y eso. Que no sea complicado. A veces uno no tiene la imagen a la mano, entonces que esa parte no sea obligatoria.
RF06	¿Cómo maneja usted la información de sus clientes?	Yo tengo una lista en Excel, pero sería bueno tenerla en la plataforma. Nombre, cédula o NIT, el teléfono, el correo… lo básico. Y que pueda buscar o editar si cambió algo.
RF07	¿Qué tan seguido agrega nuevos clientes?	Cada semana llega alguien nuevo. Me gustaría tener un formulario donde uno los registre rápido. Pero que si uno repite el mismo NIT o correo, le avise que ya está.
RF08	¿Y sobre su empresa? ¿Qué información debería verse reflejada en las cotizaciones?	El nombre de la empresa, el NIT, dirección, el teléfono y si se puede el logo. Eso da buena presentación. Y eso debería quedar guardado para no

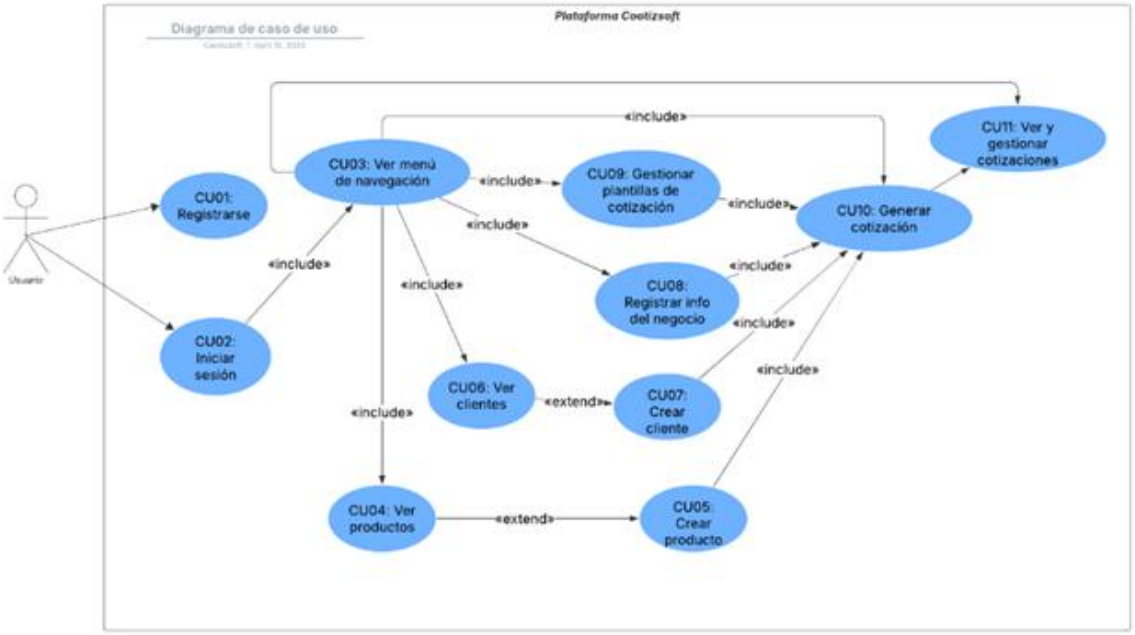
		ponerlo cada vez.
RF09	¿Usted tiene algún formato específico para sus cotizaciones?	Sí, yo tengo una plantilla en Word. Me gustaría que eso ya quedara en la plataforma. Y que uno pueda tener varias versiones, pero que haya una predeterminada que se use por defecto.
RF10	Cuénteme cómo genera una cotización actualmente y cómo le gustaría hacerlo en la plataforma.	Ahora lo hago en Word, copiando y pegando todo, es demorado. Lo ideal sería que uno elija el cliente, los productos, ponga hasta cuándo es válida, y que le muestre todo listo con el formato. Y que lo pueda guardar o descargar en PDF.
RF11	¿Y luego qué hace con esas cotizaciones?	Las guardo. Me gustaría que la plataforma me muestre una lista con todas las que he hecho, que pueda verlas, bajarlas o marcar si ya se cerró la venta. Pero sin tener que hacer todo de nuevo.

Fuente: Autoría propia

Diagrama de casos de uso. Por medio del siguiente diagrama de caso de uso se explica el funcionamiento de la plataforma desde la perspectiva del usuario.

Figura 15

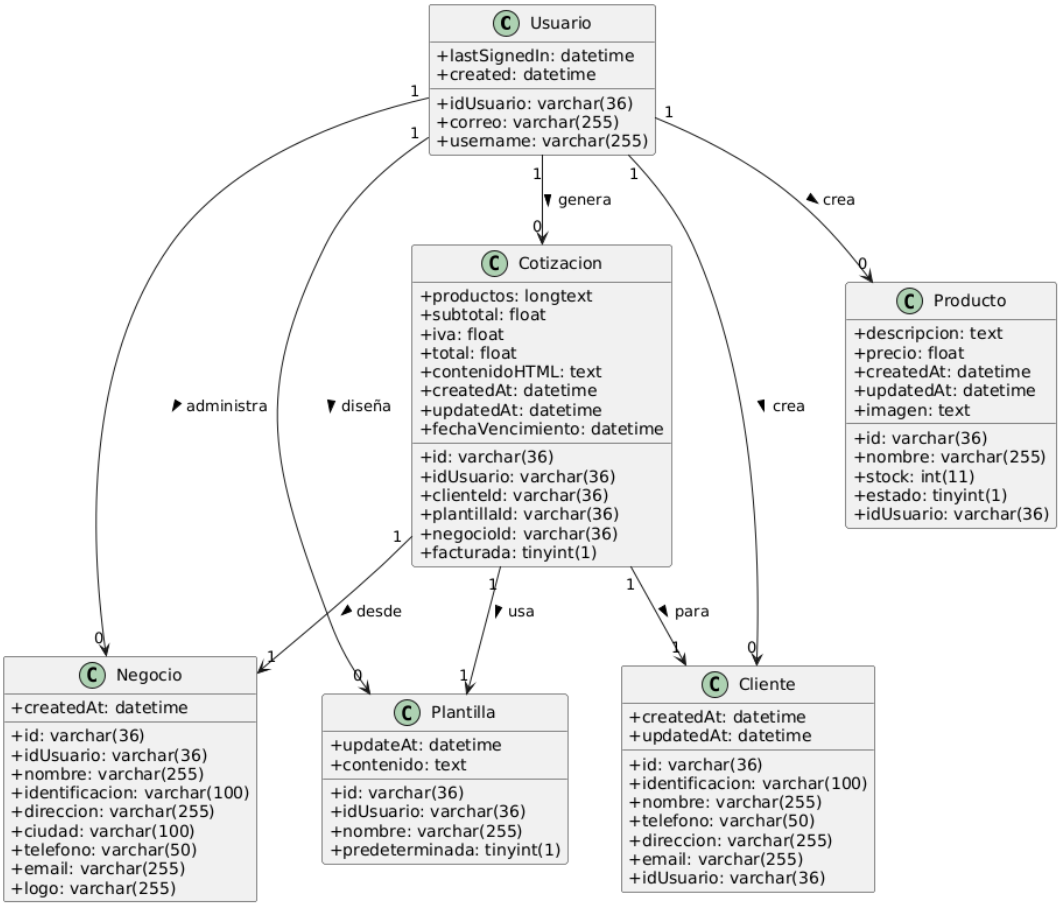
Diagrama de casos de uso



Fuente: Autoría propia

Figura 16

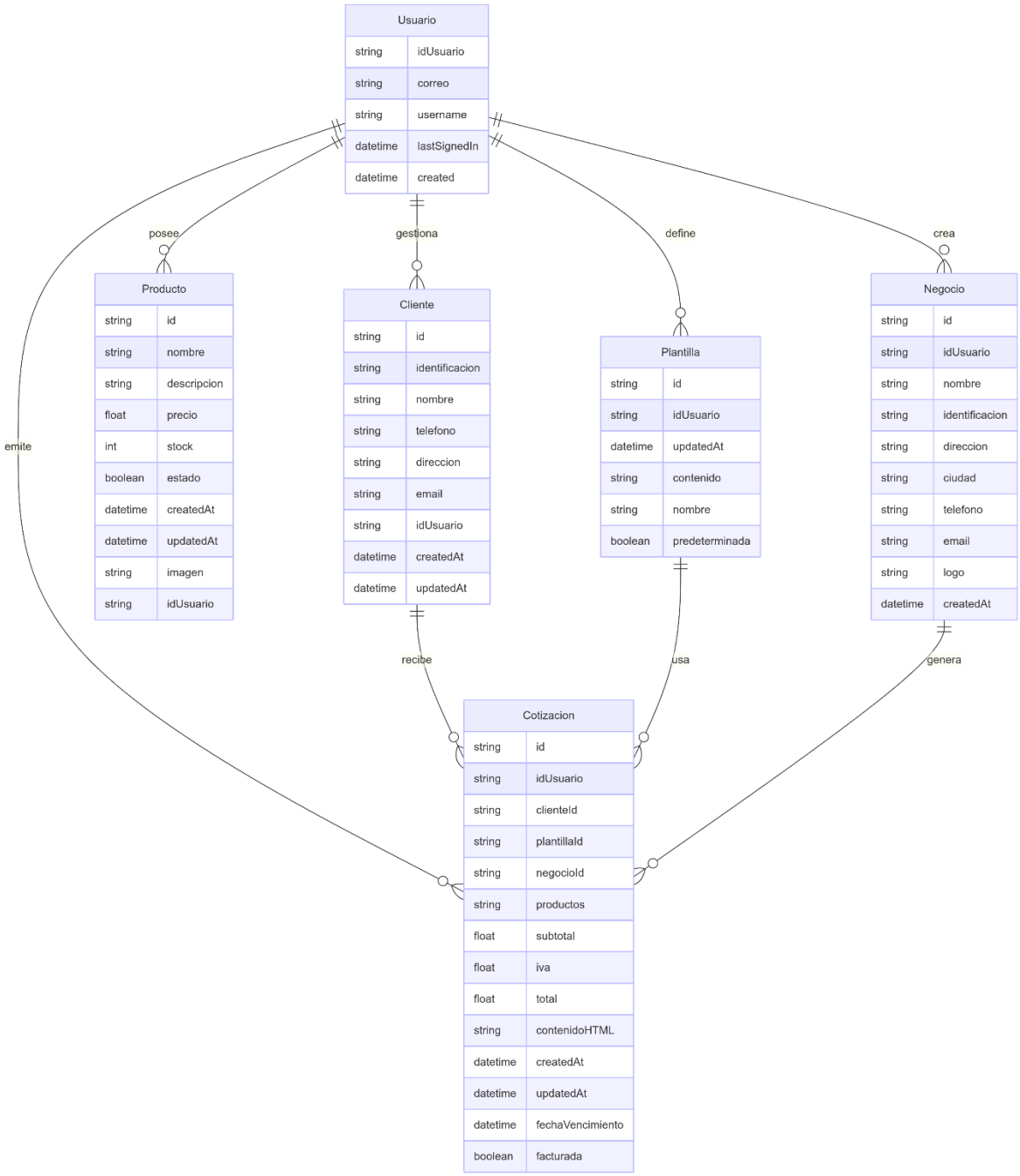
Diagrama de clases



Fuente: Autoría propia

Figura 17

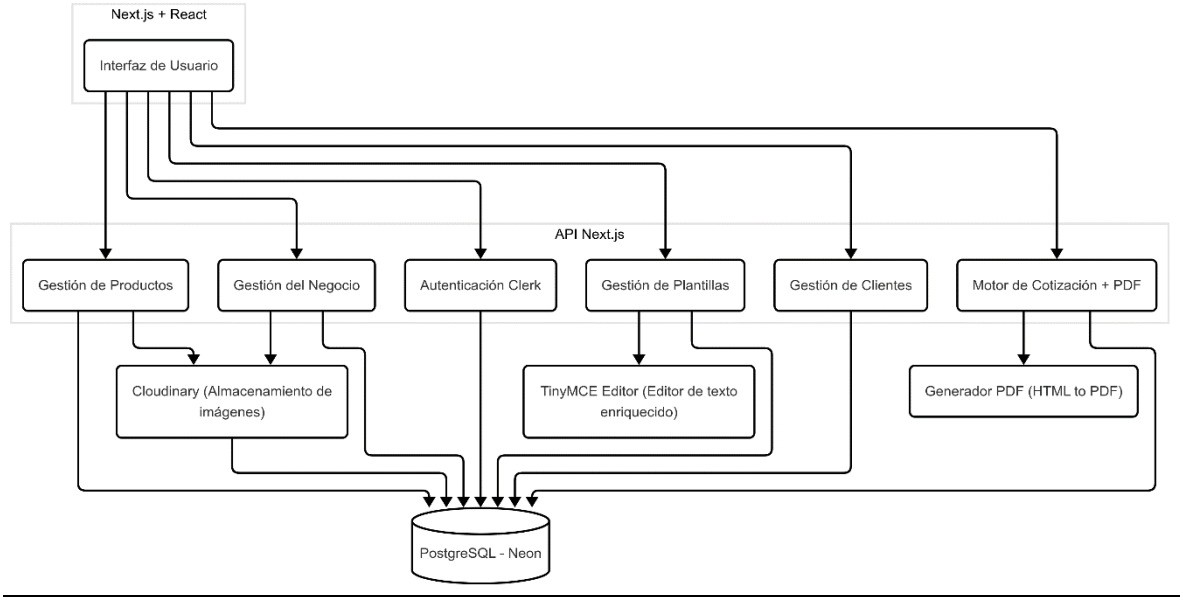
Diagrama entidad relación



Fuente: Autoría propia

Figura 18

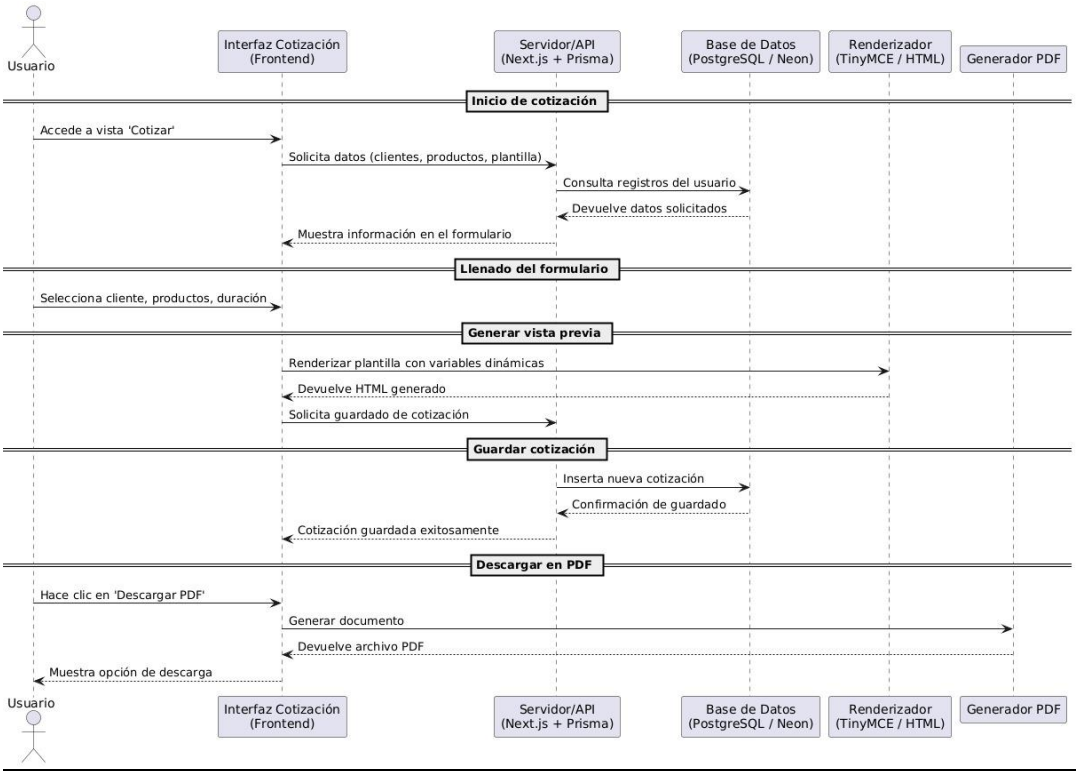
Diagrama de componentes



Fuente: Autoría propia

Figura 19

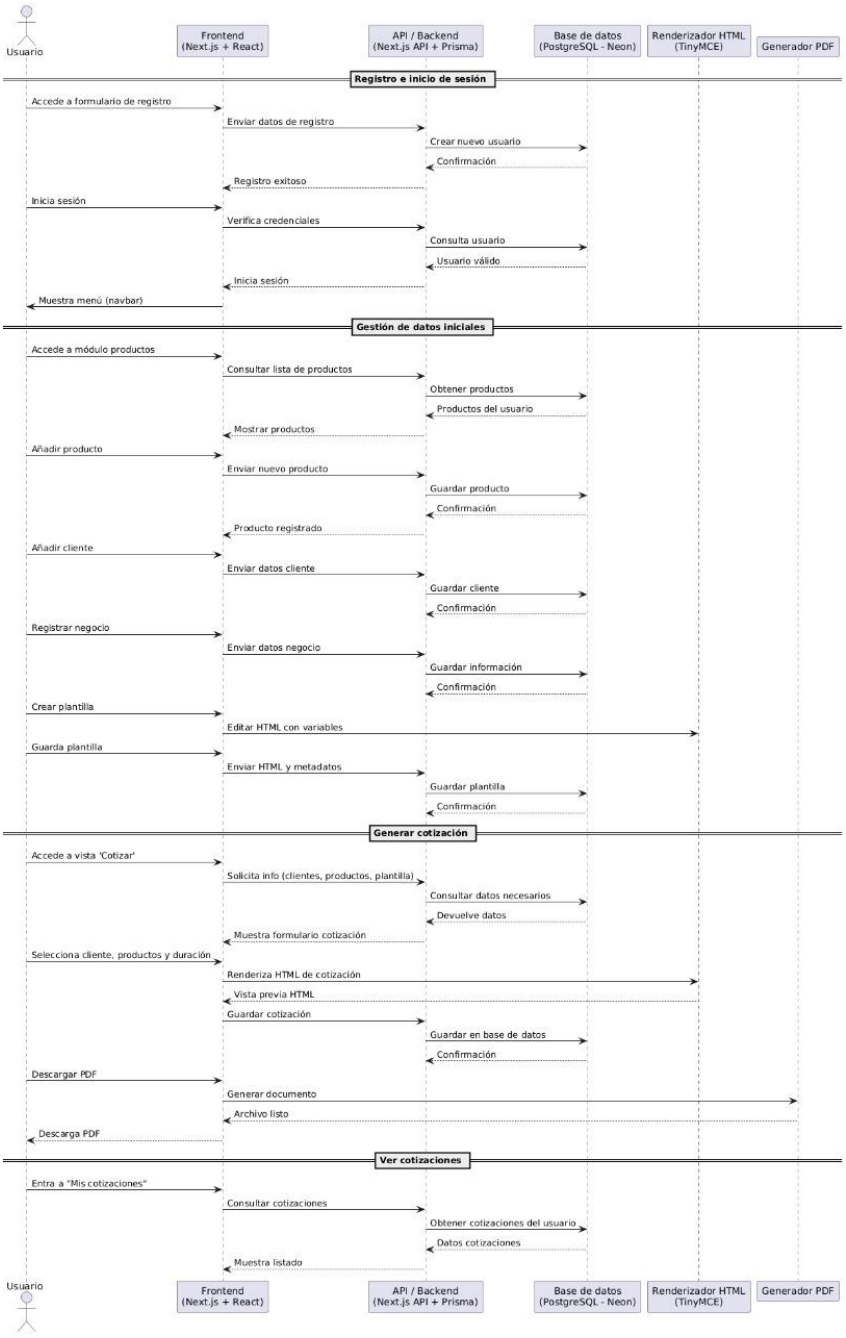
Diagrama de secuencia Cotizador



Fuente: Autoría propia

Figura 20

Diagrama de secuencia General



Fuente: Autoría propia

Desarrollo del software

Una vez concluida la fase de diseño del sistema, en la cual se definieron los requerimientos funcionales, no funcionales y la estructura conceptual de CootizSoft, se procede a presentar el desarrollo del software. Esta sección expone de manera detallada la arquitectura de la aplicación, la organización del código fuente, y los distintos módulos que la componen. Asimismo, se describe la integración de herramientas externas y servicios que complementan la funcionalidad del sistema, así como las decisiones técnicas adoptadas para garantizar su escalabilidad, mantenibilidad y eficiencia. A través de una serie de ilustraciones, se documentan los aspectos más relevantes del proceso de implementación.

Estructura general del sistema. La estructura general de CootizSoft responde a una organización modular que favorece la escalabilidad y la mantenibilidad del código. En la Ilustración 1 se muestra la disposición jerárquica de carpetas del proyecto, donde destacan las secciones prisma, public y src. Esta última contiene la lógica principal del sistema, distribuyendo las vistas y funcionalidades en subcarpetas como clientes, productos y plantillas. A nivel raíz se ubican archivos de configuración esenciales para el correcto despliegue del sistema.

Carpeta public. La carpeta public contiene los archivos estáticos accesibles directamente desde el navegador. En CootizSoft, este directorio es utilizado principalmente para almacenar el ícono de la aplicación (favicon.ico) y, en etapas posteriores, podría alojar otros recursos estáticos como imágenes, logotipos o archivos de uso general. Todo archivo ubicado en esta carpeta se sirve desde la raíz del dominio y no requiere rutas protegidas, por lo cual es fundamental para elementos visuales comunes en la interfaz del sistema.

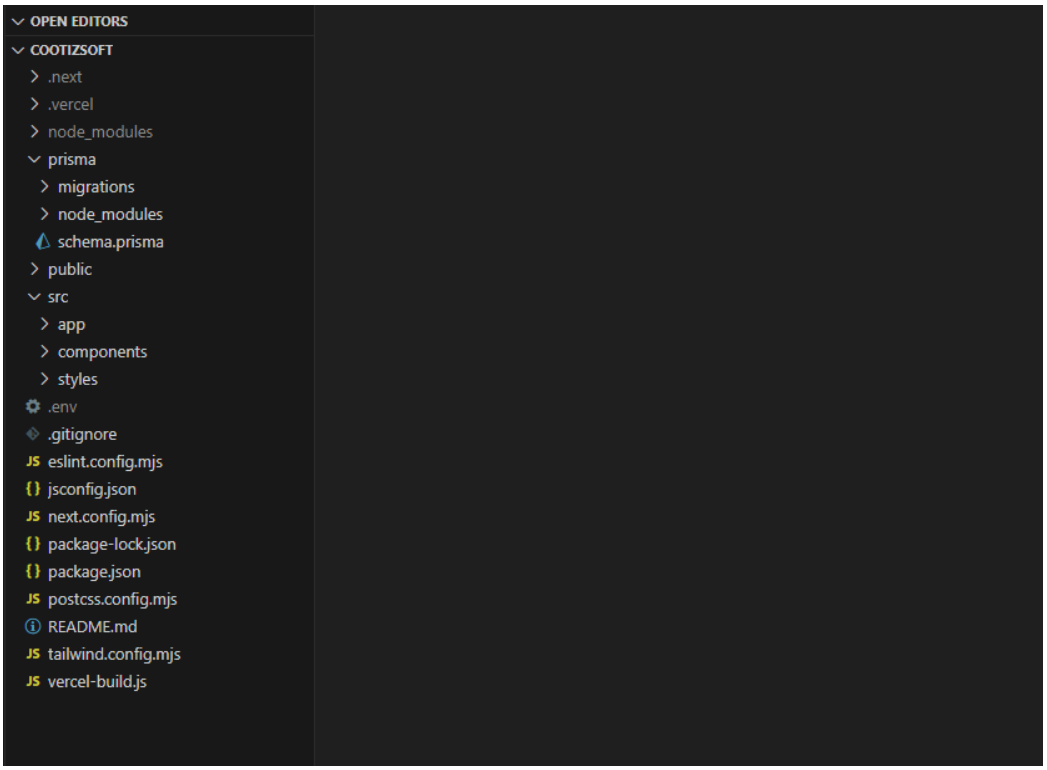
Carpeta prisma. La carpeta prisma reúne los archivos de configuración del ORM Prisma, encargado de mapear los modelos de datos definidos en el sistema y sincronizarlos con

la base de datos PostgreSQL, desplegada en Neon. Su archivo central es schema.prisma, donde se especifican las entidades del sistema (clientes, productos, plantillas, cotizaciones, etc.) junto con sus atributos y relaciones. Esta carpeta también contiene una subcarpeta de migrations, en la cual Prisma documenta los cambios estructurales aplicados a la base de datos, lo que permite llevar control de versiones del esquema a lo largo del desarrollo.

Carpeta src. La carpeta src representa el núcleo del sistema CootizSoft, ya que agrupa el código fuente vinculado a la interfaz, la lógica de negocio y los componentes reutilizables. Dentro de ella se encuentra la carpeta app, que organiza las rutas y vistas de cada funcionalidad (por ejemplo, clientes, productos, cotizaciones, negocio y plantillas). Asimismo, incluye subdirectorios como components, que agrupa elementos de interfaz reutilizables, y styles, donde se definen los estilos base del sistema. Esta estructura modular facilita el mantenimiento y la escalabilidad del proyecto.

Figura 21

Estructura de carpetas del proyecto CootizSoft en el entorno de desarrollo local.

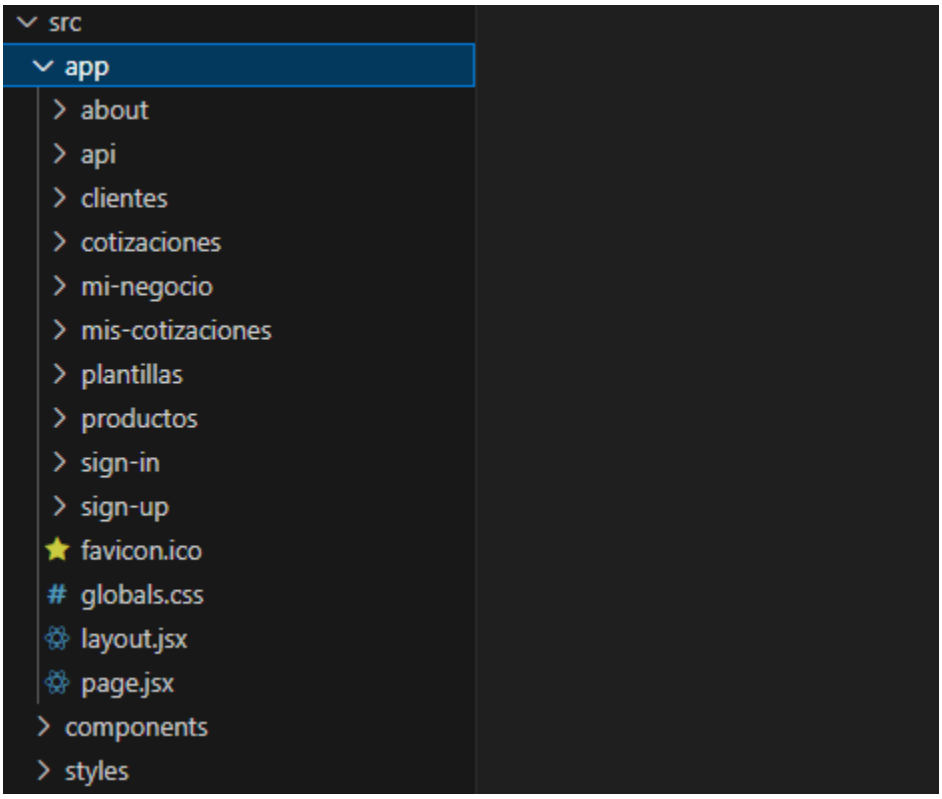


Fuente: autoría propia

Carpeta app. La carpeta app constituye el núcleo funcional de CootizSoft, al contener todas las rutas asociadas a las vistas que integran cada uno de los módulos de la plataforma. Cada subcarpeta dentro de app representa una sección específica del sistema y se corresponde directamente con una funcionalidad central, como la gestión de clientes, productos, cotizaciones, plantillas o la configuración del negocio. Esta organización por rutas permite aplicar el enfoque de enrutamiento basado en archivos que ofrece Next.js, lo cual simplifica el desarrollo y mejora la mantenibilidad. La arquitectura modular dentro de app garantiza una separación clara de responsabilidades entre componentes, facilita la reutilización de código y permite un escalamiento progresivo del sistema conforme se incorporen nuevas funcionalidades.

Figura 22

Estructura interna de la carpeta app en el proyecto CootizSoft.

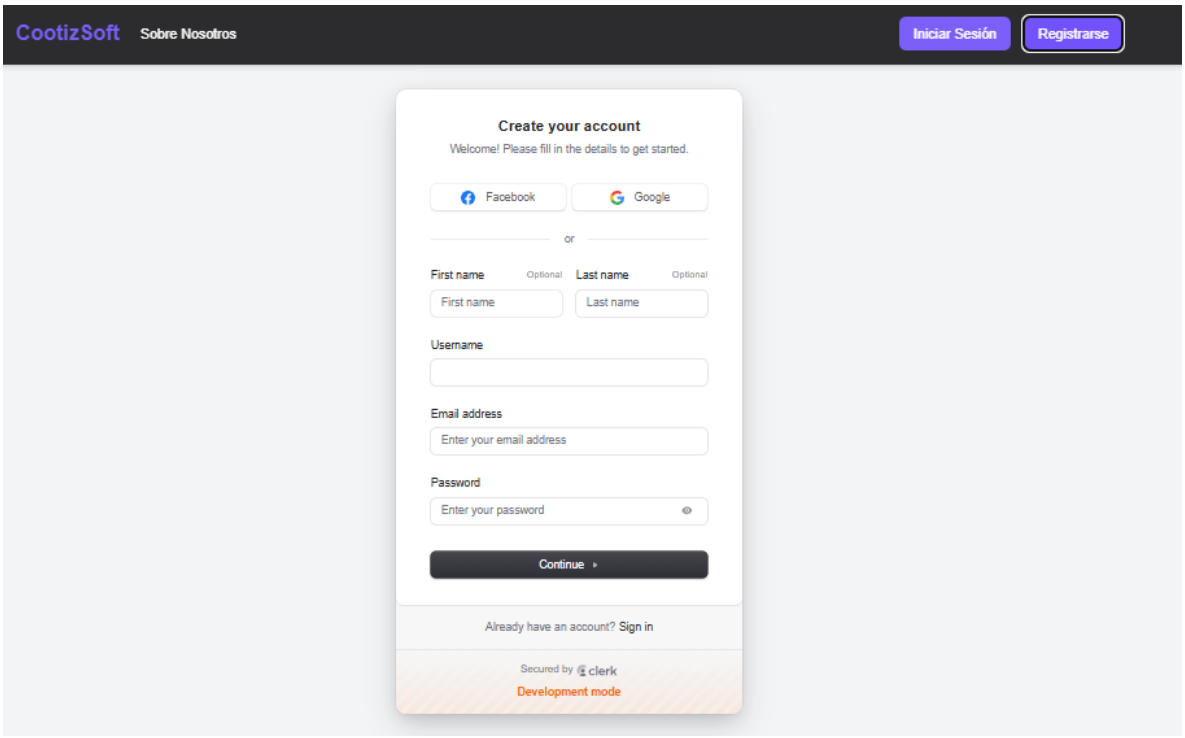


Fuente: Autoría propia.

Autenticación con Clerk. Para garantizar la seguridad en el acceso a CootizSoft, se incorporó Clerk como solución de autenticación y gestión de sesiones. Clerk proporciona formularios preconfigurados para el registro (sign-up) e inicio de sesión (sign-in), así como validación automática de credenciales y persistencia de sesión segura. A través de su integración con Next.js, Clerk permite proteger rutas específicas, detectar si el usuario está autenticado y redirigirlo al panel principal una vez completado el proceso. Esta implementación no solo agiliza el desarrollo, sino que también garantiza que los usuarios accedan únicamente a las funcionalidades autorizadas, fortaleciendo la protección de los datos y mejorando la experiencia general del sistema.

Figura 23

Interfaz de autenticación con Clerk integrada en CootizSoft.

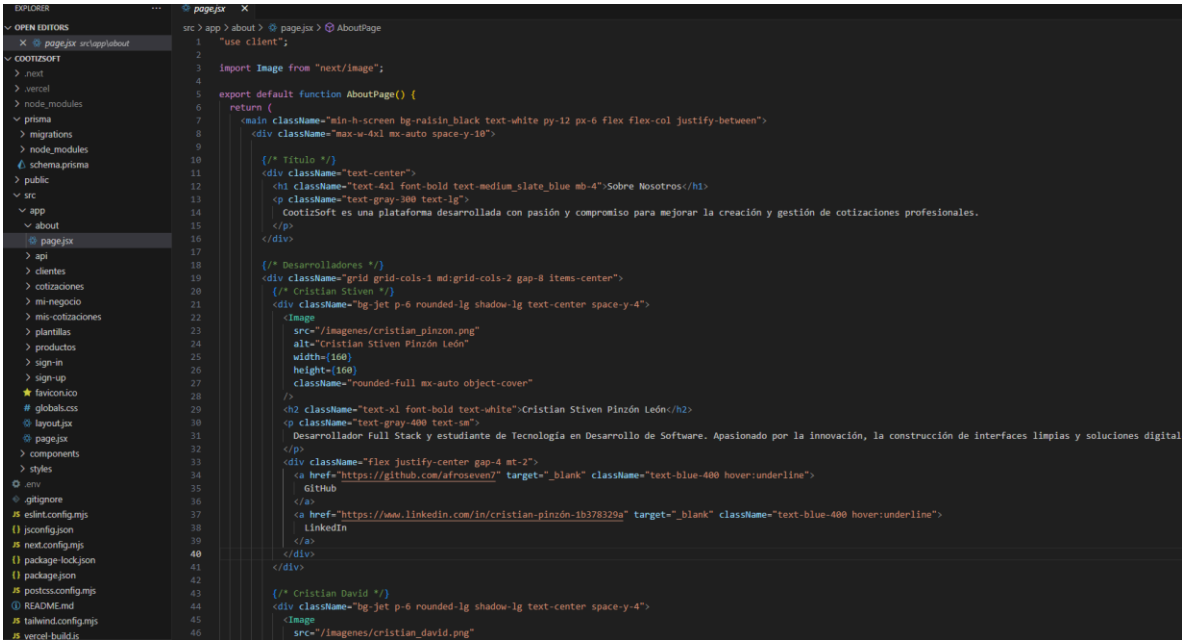


Fuente: Autoría propia.

Carpeta about. Dentro de la estructura de CootizSoft, la carpeta about alberga el componente que da forma a la vista “Sobre Nosotros”, accesible desde la ruta /about. Esta sección cumple una función informativa al presentar a los desarrolladores del proyecto y destacar la motivación detrás de la herramienta. El archivo page.jsx dentro de esta carpeta contiene la definición de una interfaz visualmente atractiva, construida con componentes de React y estilizada con Tailwind CSS. Incluye fotografías, enlaces a perfiles profesionales en GitHub y LinkedIn, así como una mención especial al docente tutor que acompañó el desarrollo del sistema. Esta página refuerza el carácter académico del proyecto y ofrece un reconocimiento claro a los integrantes del equipo y a la institución educativa que lo respalda.

Figura 24

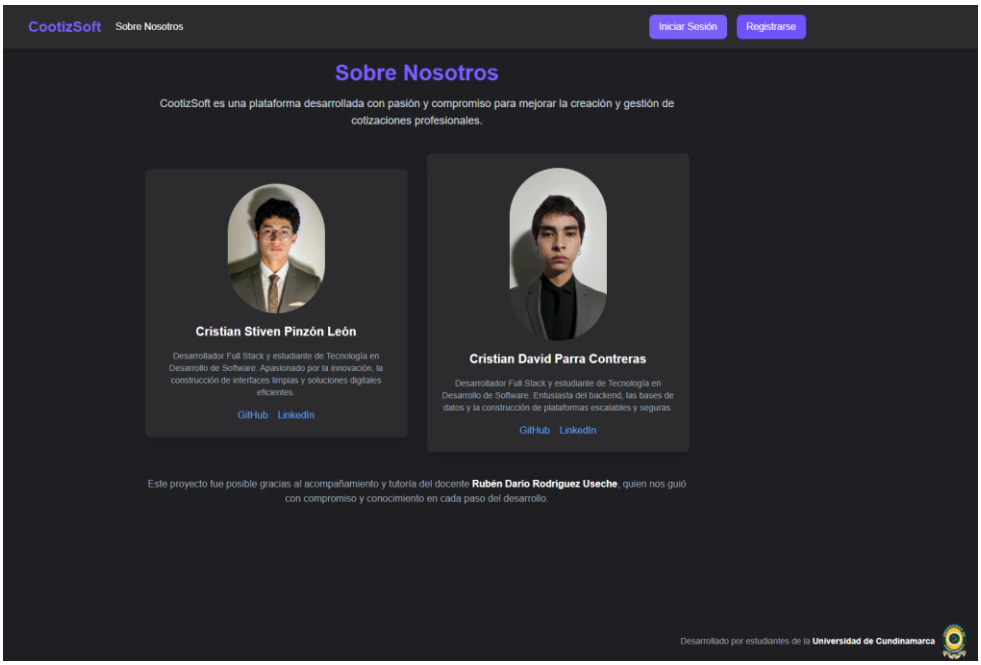
Código de la página “Sobre Nosotros”



Fuente: Autoría propia.

Figura 25

Vista de la página “Sobre Nosotros”



Fuente: Autoría propia.

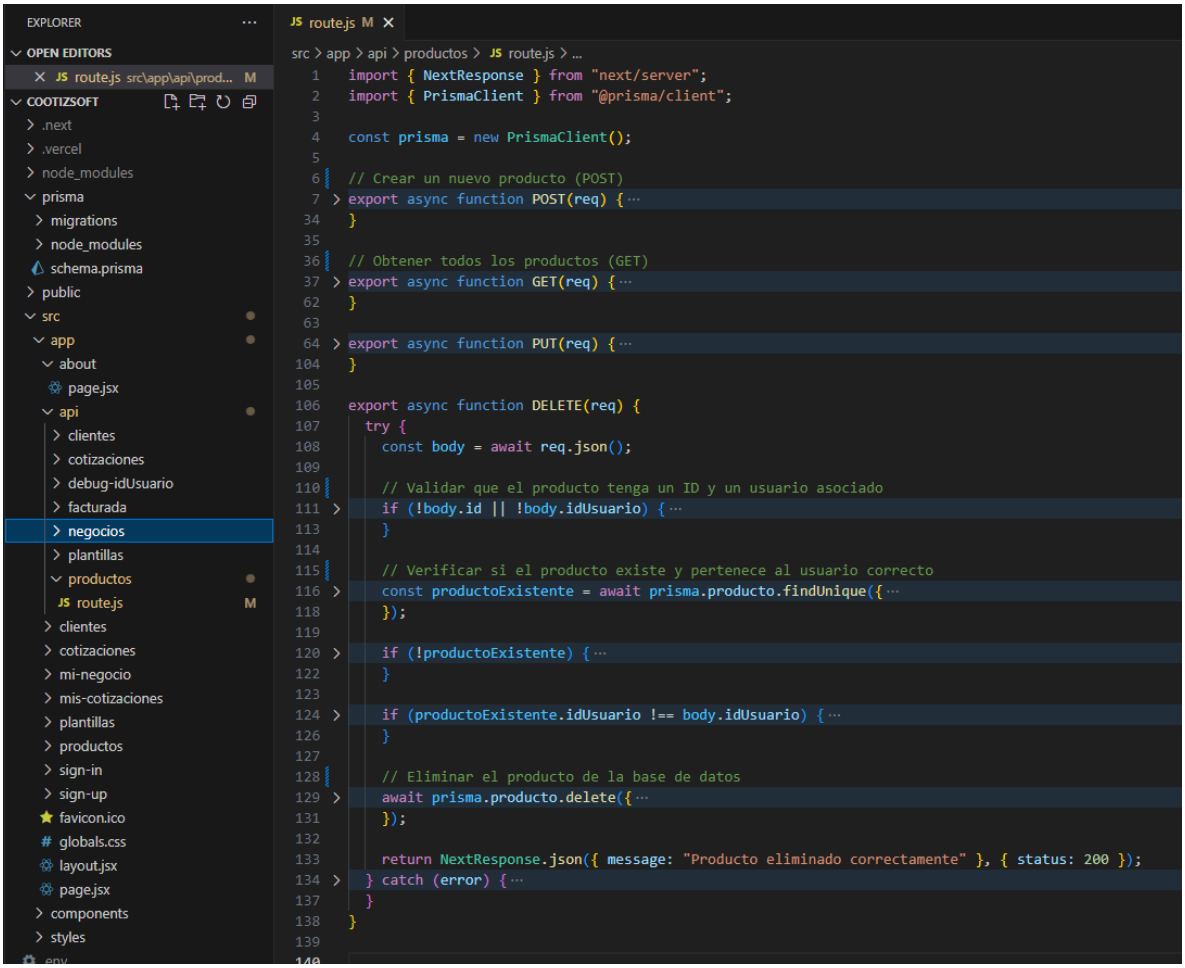
Carpeta api. La carpeta api cumple un papel fundamental en la arquitectura del sistema, al encargarse de gestionar la comunicación entre la información proporcionada por el usuario en el frontend y la base de datos alojada en Neon. Está estructurada en módulos por entidad (como productos, clientes, plantillas, etc.), lo que permite mantener un control organizado sobre cada componente funcional de la plataforma. En uno de los archivos de rutas, correspondiente al módulo de productos, se puede observar la implementación de los métodos POST, GET, PUT y DELETE, que permiten crear, consultar, modificar y eliminar productos. Estos métodos son representativos del patrón utilizado en los demás módulos de la carpeta, garantizando consistencia y claridad en las operaciones sobre los datos.

Además, este backend opera en conjunto con Clerk, el sistema de autenticación del proyecto, para validar que solo los usuarios previamente autenticados puedan realizar

operaciones. Clerk inyecta la información del usuario en cada solicitud, y esta se verifica en el backend antes de acceder o modificar la base de datos, asegurando que cada usuario solo pueda gestionar sus propios datos.

Figura 26

Código backend para gestionar productos desde la carpeta api.



Fuente: Autoría propia.

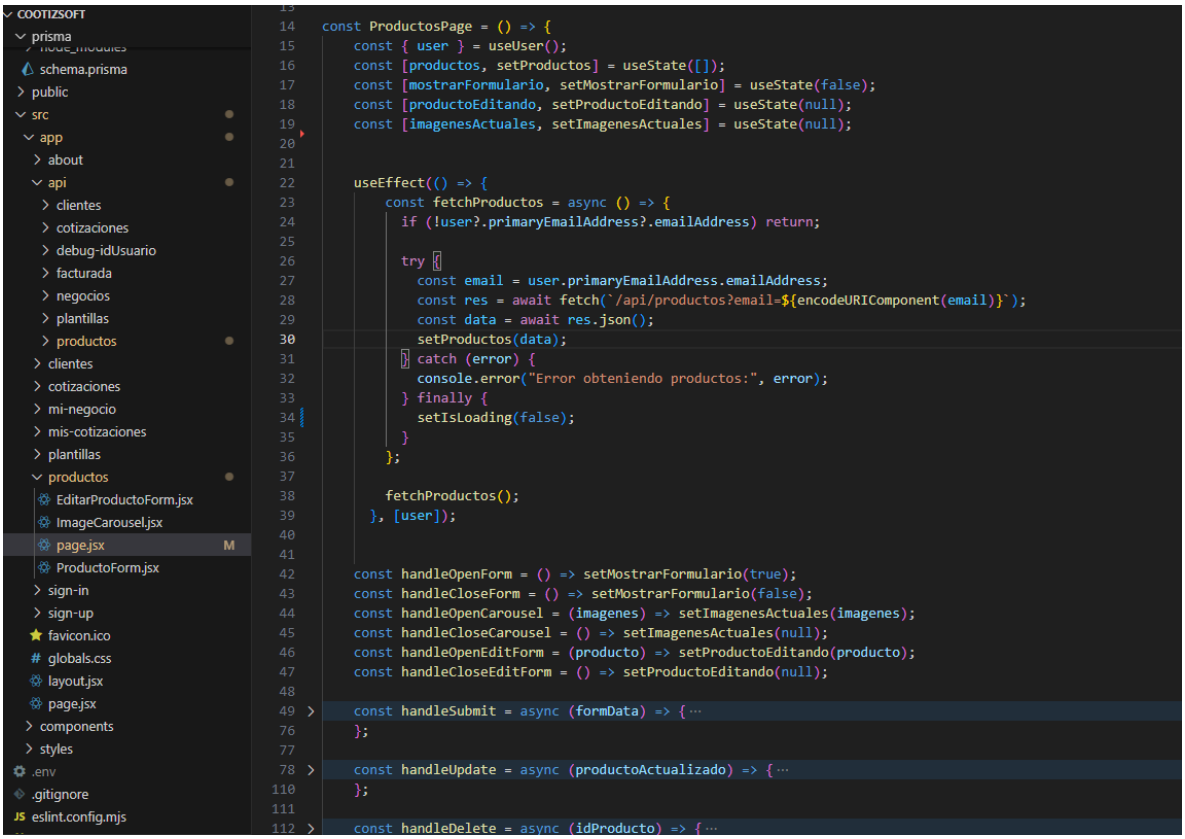
Vistas tipo CRUD. Las vistas de productos, clientes y mis cotizaciones comparten una estructura basada en componentes tipo CRUD, lo que permite al usuario consultar, administrar y en algunos casos modificar los datos registrados en el sistema. Estas vistas están diseñadas en formato de tabla, ofreciendo una experiencia organizada, clara y eficiente. El contenido se

obtiene desde la base de datos mediante llamadas a la API, y cada acción está protegida mediante autenticación con Clerk, garantizando que los datos visibles pertenecen exclusivamente al usuario autenticado. Este enfoque modular facilita la navegación, mejora la experiencia de usuario y permite escalar funcionalidades manteniendo una arquitectura coherente.

Vista productos. En esta sección el usuario puede registrar nuevos productos, editar los existentes o eliminarlos según sea necesario. La información se presenta en una tabla que incluye atributos como nombre, precio, cantidad en stock, estado (activo/inactivo) e imagen asociada. Un botón destacado permite desplegar un formulario emergente para crear productos, el cual valida los campos requeridos antes de permitir su registro. Esta interfaz está conectada directamente al backend y a la base de datos mediante Prisma, y utiliza Cloudinary para almacenar las imágenes asociadas.

Figura 27

Código base de la vista de productos.

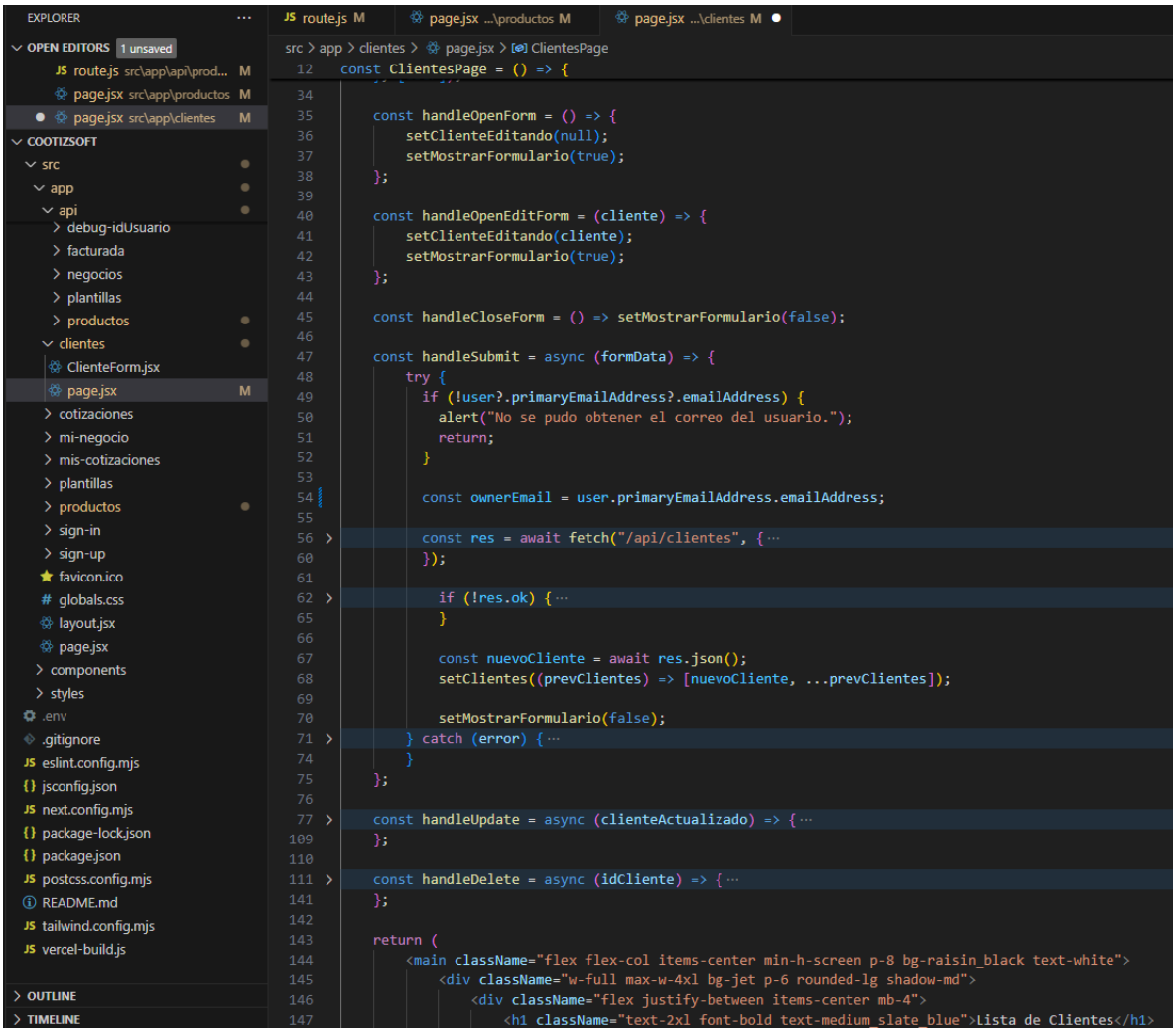


Fuente: Autoría propia

Vista clientes. Esta vista permite al usuario administrar su base de datos de clientes. De forma similar a la vista de productos, la información se presenta en formato tabular, con campos como nombre, número de identificación, correo electrónico, dirección y teléfono. Desde la misma interfaz se pueden crear nuevos registros o modificar los ya existentes. Al igual que en los demás módulos, las operaciones están protegidas por Clerk para garantizar que cada usuario solo accede a su propia información, y el estado de los datos se sincroniza automáticamente con la base de datos.

Figura 28

Código base de la vista de clientes.



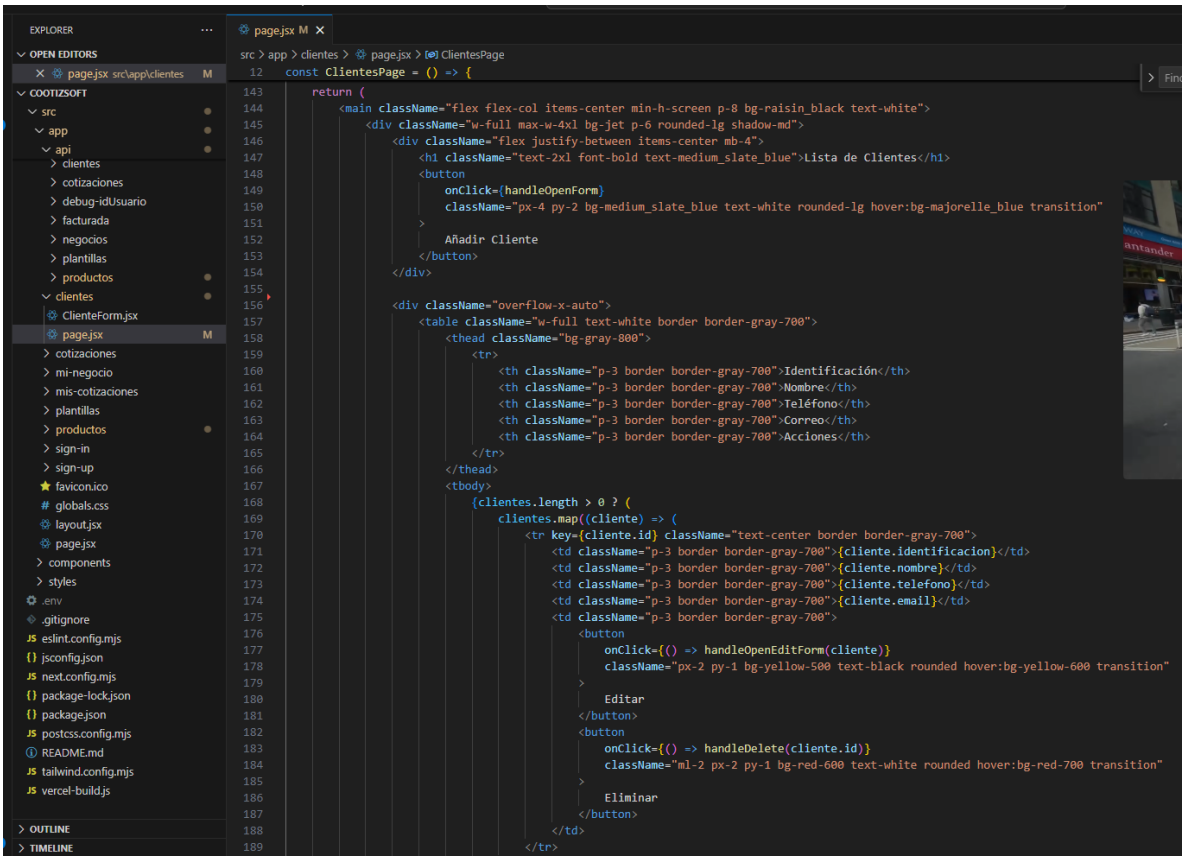
Fuente: Autoría propia

Vista mis cotizaciones. Esta vista tiene un propósito distinto: permite visualizar todas las cotizaciones generadas por el usuario, sin opción de editar su contenido. Las cotizaciones se listan en una tabla con información relevante como cliente asociado, fecha de vencimiento, valor total y estado actual (vigente, vencida o facturada). Desde esta interfaz se puede cambiar el estado de cada cotización y acceder a funciones como la descarga del archivo PDF o la visualización del detalle. Esta funcionalidad contribuye al seguimiento y control de los procesos

comerciales registrados en la plataforma.

Figura 29

Código base de la vista mis-cotizaciones.



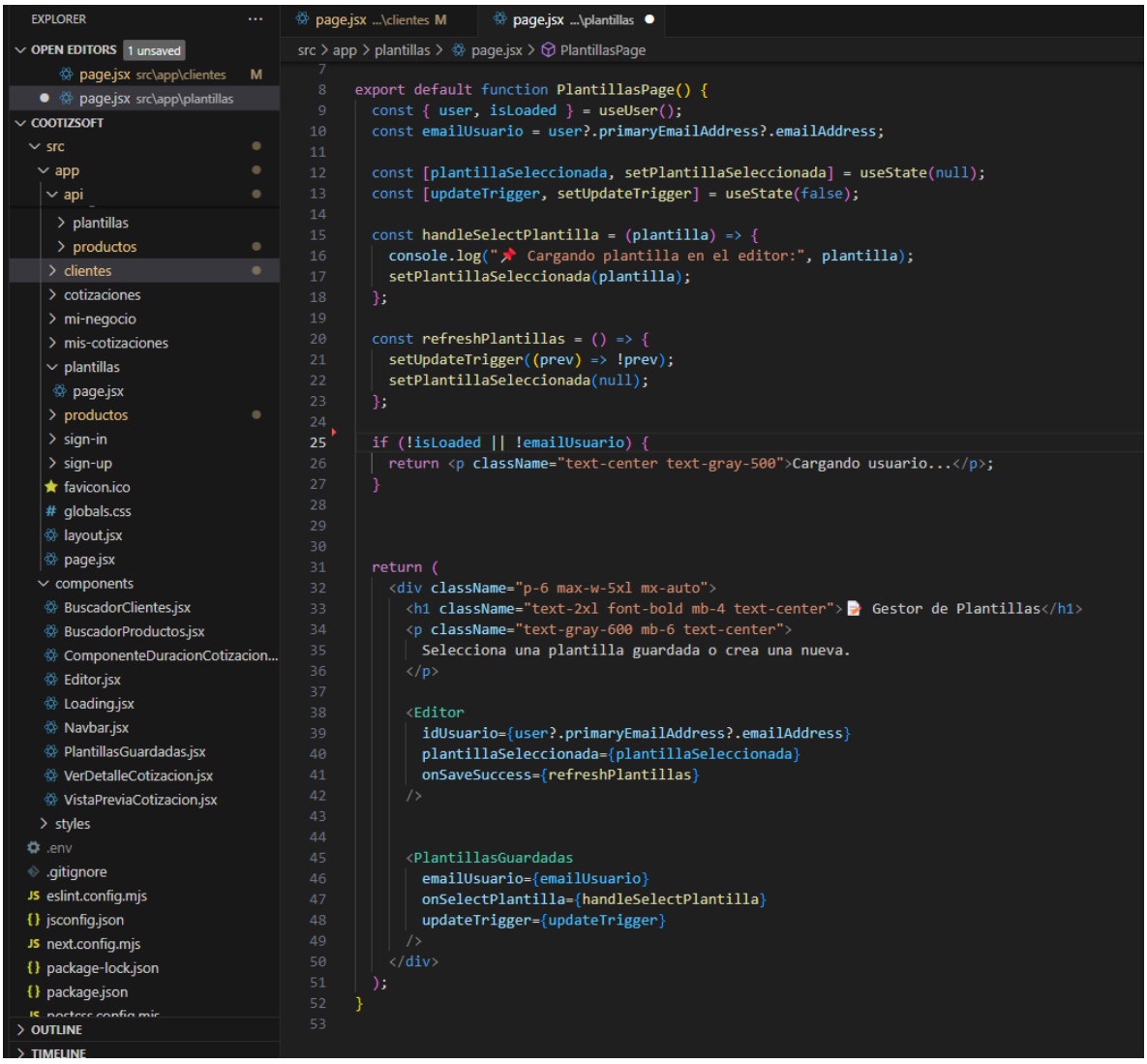
Fuente: Autoría propia

Vista plantillas. En esta sección, el usuario puede crear, editar y gestionar plantillas personalizadas para sus cotizaciones comerciales. La vista incorpora el editor TinyMCE, una herramienta que funciona de manera similar a un editor de texto tradicional y permite estructurar visualmente el contenido de la cotización. Este editor se encuentra integrado en el componente Editor, que facilita la edición dinámica de plantillas. A su vez, el componente PlantillasGuardadas se encarga de listar las plantillas almacenadas por el usuario autenticado, permitiendo seleccionarlas, modificarlas o eliminarlas. Clerk asegura que cada usuario solo tenga

acceso a sus propias plantillas, lo que refuerza la personalización y la seguridad dentro del sistema.

Figura 30

Código principal de la vista de plantillas que coordina los componentes de edición y listado de plantillas.



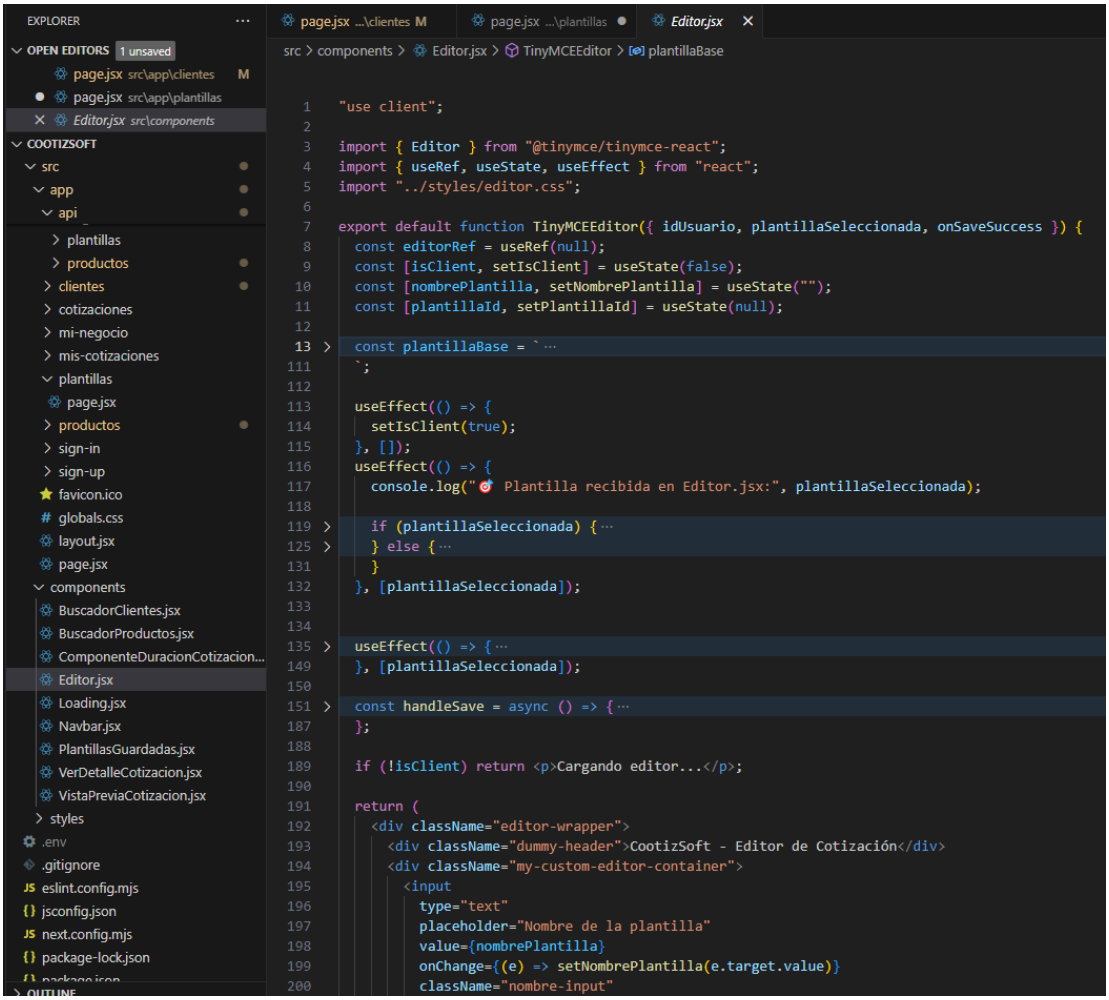
Fuente: Autoría propia.

Componente Editor. El componente Editor está construido sobre el editor TinyMCE, una herramienta avanzada de edición de texto enriquecido que permite al usuario diseñar el

cuerpo de una cotización con libertad visual, incluyendo variables dinámicas. Estas variables se insertan mediante un plugin personalizado (mergeTags), como se observa en la tercera figura, que facilita la incorporación de datos como nombre del cliente, ciudad del negocio o total de la cotización. La configuración del editor (altura, ancho, menús y plugins activos) está definida en el mismo componente, como se aprecia en la cuarta figura, lo que permite una experiencia de edición versátil y optimizada.

Figura 31

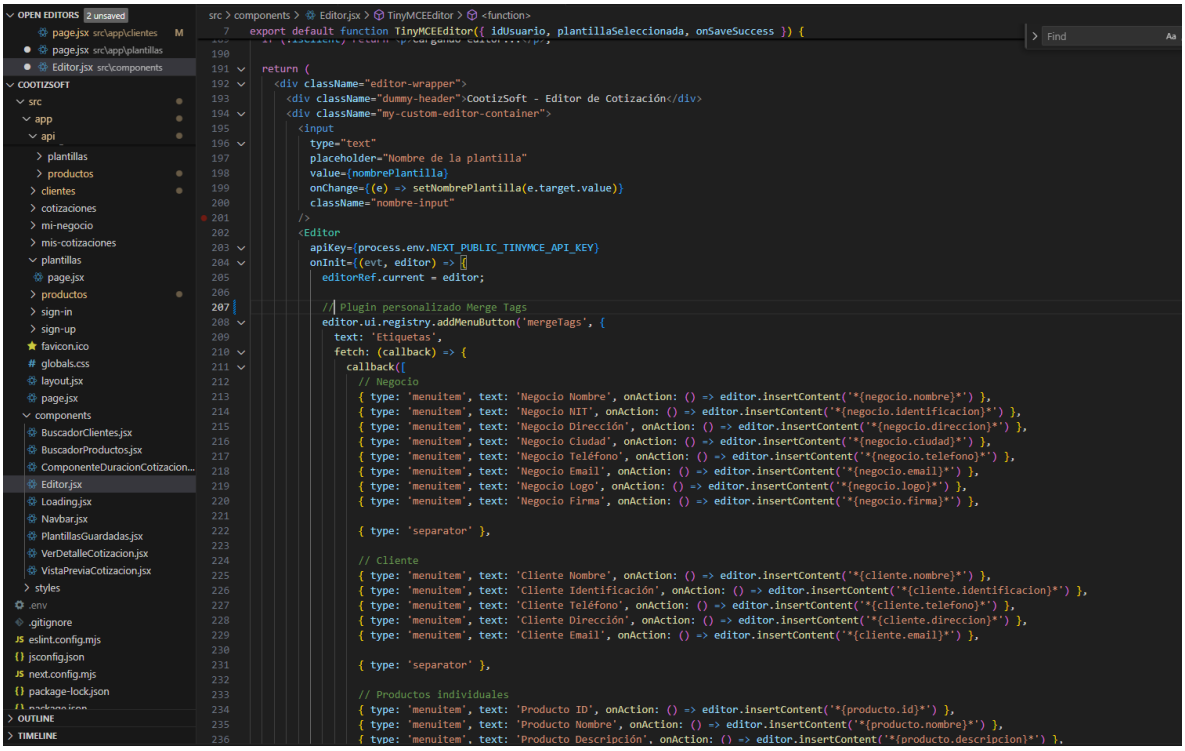
Lógica del componente Editor, donde se implementa TinyMCE como editor visual y se manejan las variables de estado.



Fuente: Autoría propia.

Figura 32

Implementación del plugin personalizado mergeTags en TinyMCE



Fuente: Autoría propia.

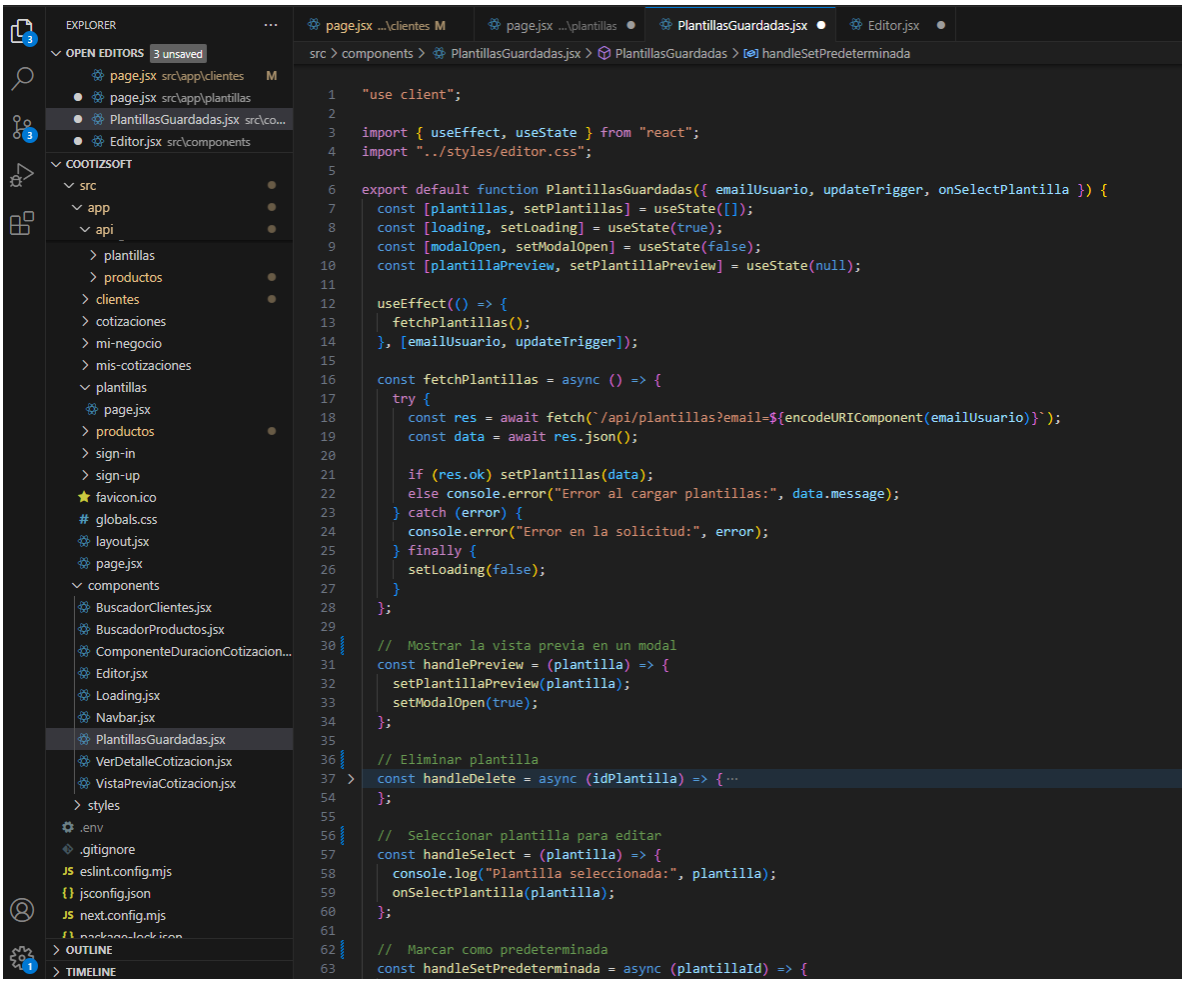
Figura 33

Configuración del editor TinyMCE

Fuente: Autoría propia.

Figura 34

Lógica del componente PlantillasGuardadas con funciones para cargar, eliminar y establecer una plantilla como predeterminada



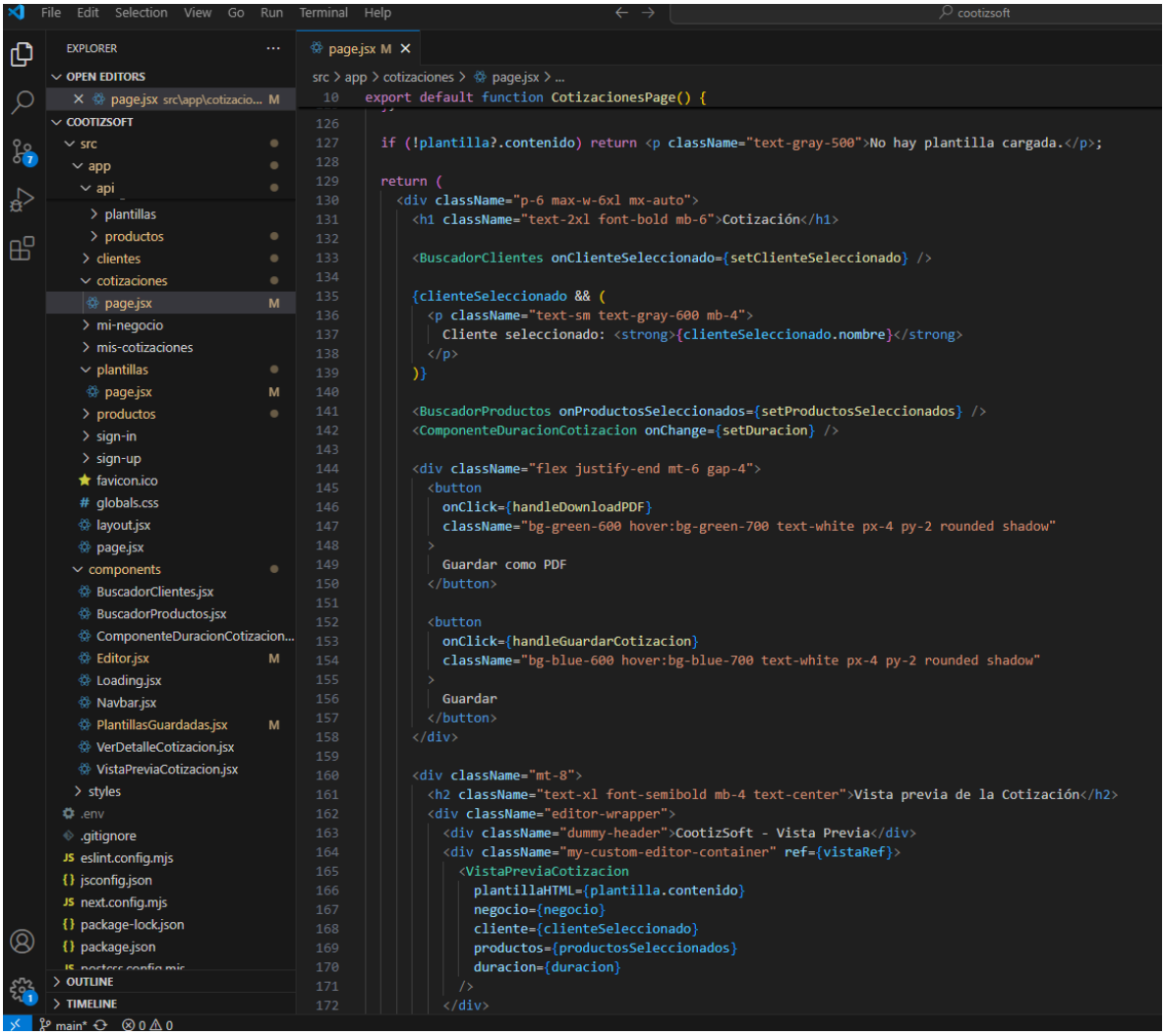
Fuente: Autoría propia.

Vista Cotizar. La vista Cotizar permite al usuario autenticado generar cotizaciones personalizadas a partir de la selección de un cliente, uno o varios productos, y la duración de validez del documento. Esta funcionalidad se apoya en varios componentes clave: BuscadorClientes, que facilita la selección del cliente; BuscadorProductos, encargado de agregar productos a la cotización; ComponenteDuracionCotizacion, que permite establecer los días de validez y fecha de vencimiento; y VistaPreviaCotizacion, donde se renderiza en tiempo real la

cotización según los datos ingresados y la plantilla seleccionada. El sistema también incorpora funcionalidades para guardar la cotización en la base de datos y exportarla en formato PDF mediante html2pdf.js, asegurando que toda la información esté protegida y vinculada exclusivamente al usuario activo mediante Clerk.

Figura 35

Código base de la vista Cotizar



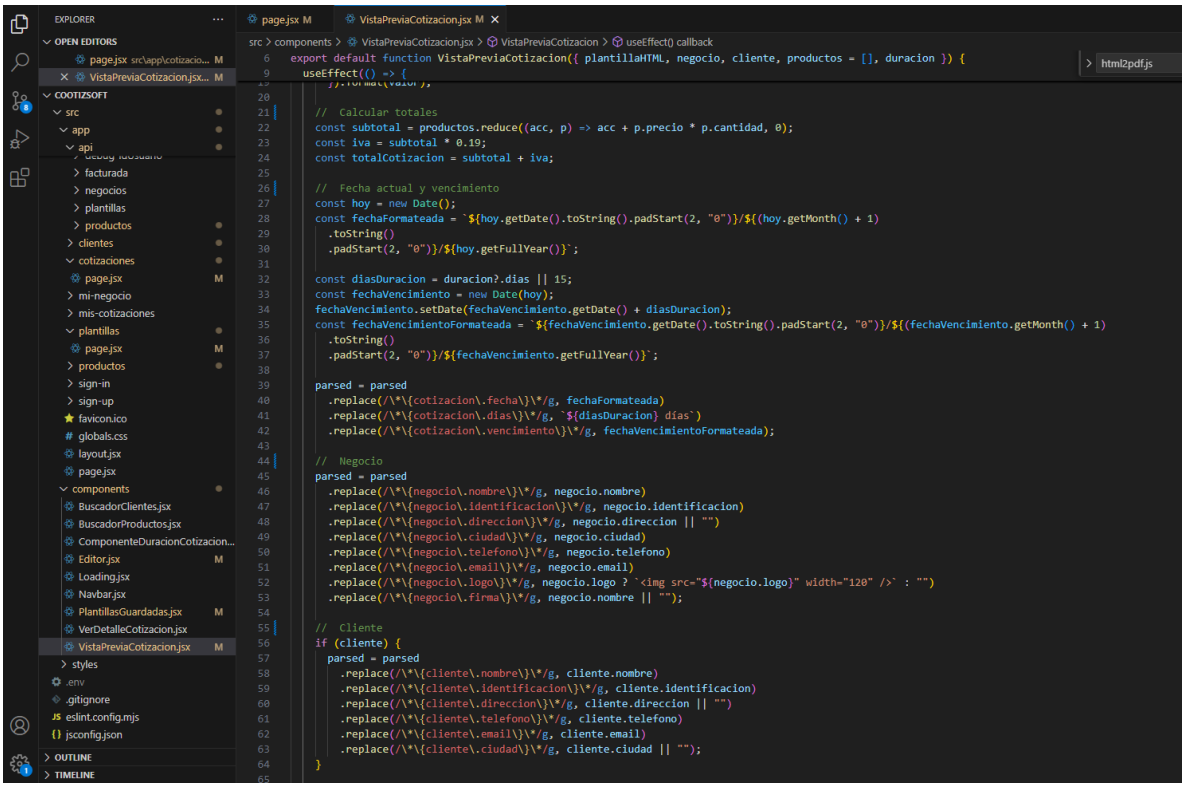
Fuente: Autoría propia.

Componente VistaPreviaCotizacion. Este componente cumple un rol clave dentro de la vista *Cotizar*, al encargarse de renderizar dinámicamente una vista previa de la cotización

generada. Su funcionamiento se basa en el parseo del contenido HTML creado por el usuario a través del editor TinyMCE. Durante este proceso, se reemplazan etiquetas como *{cliente.nombre}*, *{negocio.telefono}* o *{cotizacion.total}* por los valores correspondientes obtenidos desde la base de datos. Además, el componente realiza los cálculos automáticos de subtotal, IVA (19%) y total, así como la generación de fechas (emisión y vencimiento) a partir del número de días indicado. También permite iterar sobre los productos agregados, generando dinámicamente las filas de la tabla correspondiente. Su diseño asegura que cualquier modificación realizada en los datos se vea reflejada de inmediato en la previsualización.

Figura 36

Código base del componente Vista Previa Cotizacion.

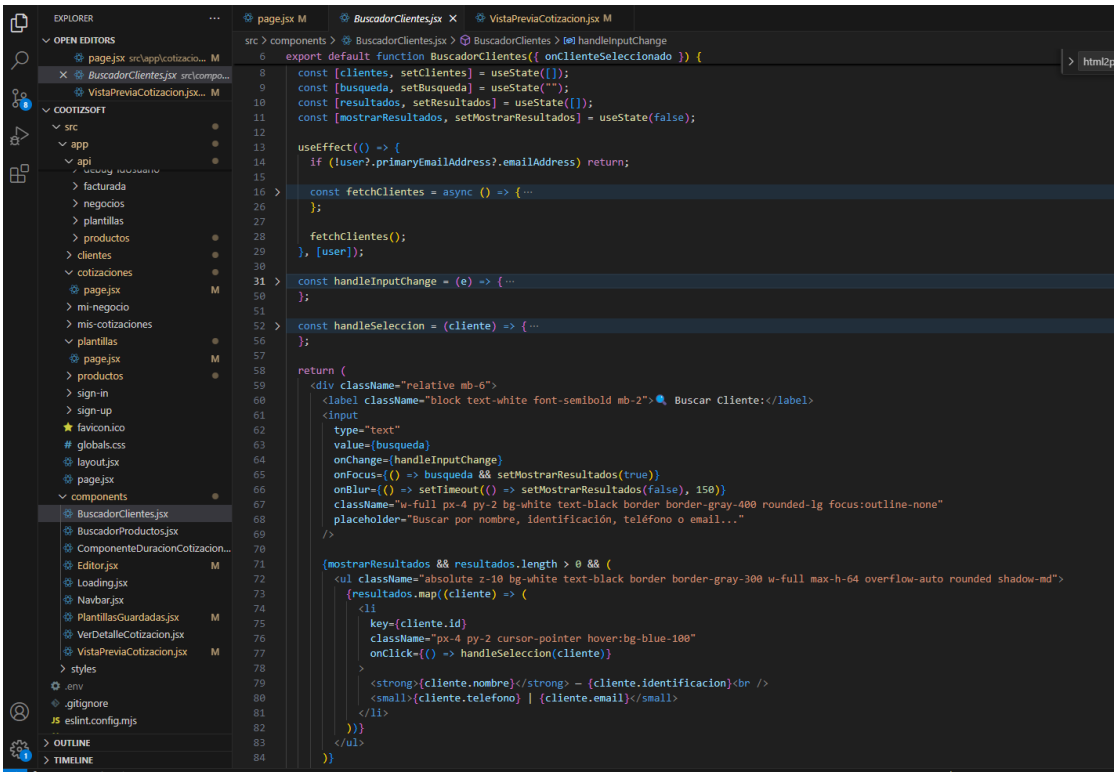


Fuente: Autoría propia.

Buscador de clientes. El componente BuscadorClientes permite realizar búsquedas dinámicas sobre la base de datos de clientes registrados por el usuario autenticado, utilizando para ello el hook useEffect y una solicitud a la API /api/clientes. Al escribir en el campo de entrada, el componente filtra en tiempo real los registros basándose en coincidencias parciales con campos como nombre, identificación, teléfono o correo electrónico. La lista de resultados aparece en un menú desplegable que permite seleccionar rápidamente al cliente deseado. Una vez seleccionado, el componente envía el cliente al componente padre mediante la función onClienteSeleccionado, permitiendo que su información sea utilizada en la cotización. Esta funcionalidad mejora la usabilidad de la vista al reducir errores y agilizar el proceso de creación de cotizaciones.

Figura 37

Código base del componente BuscadorClientes.jsx

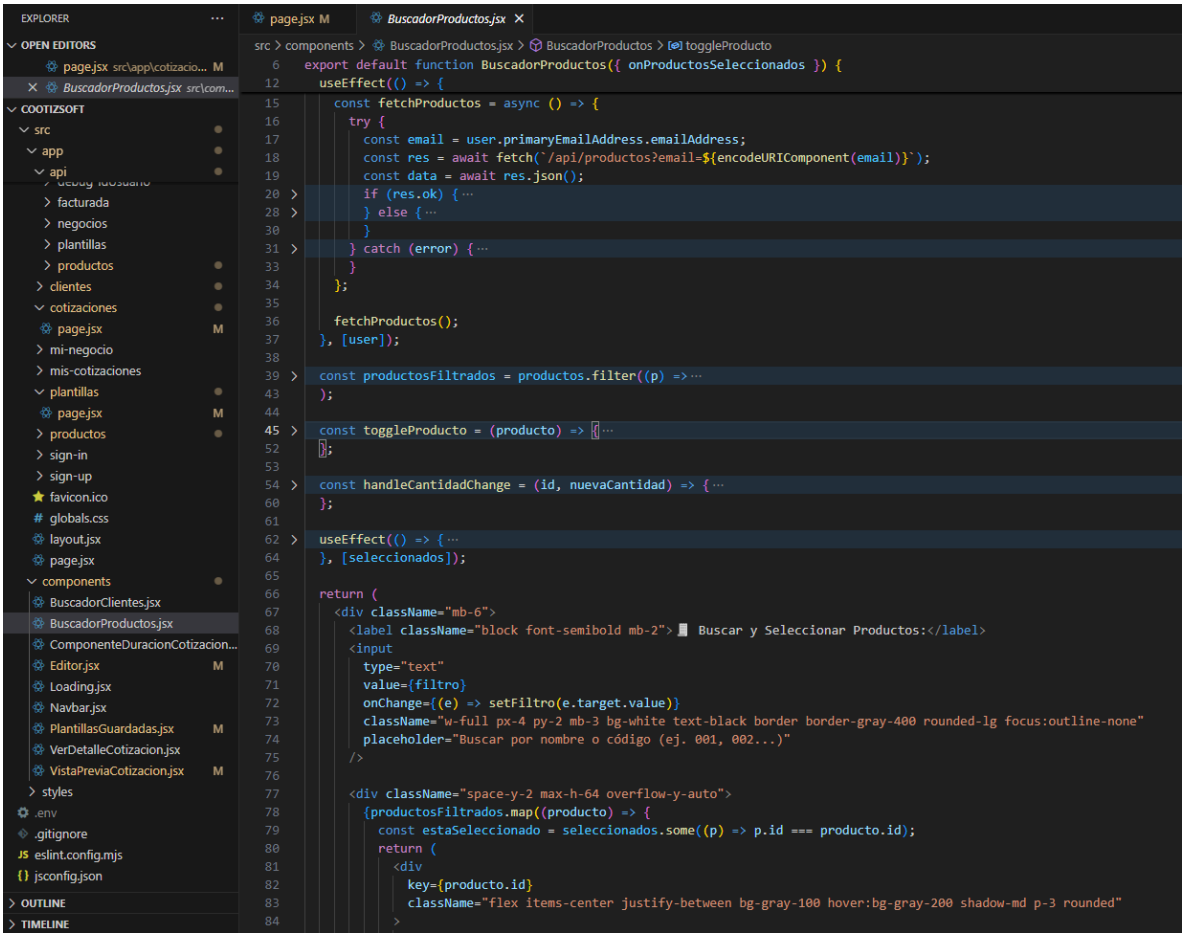


Fuente: Autoría propia.

Componente BuscadorProductos. Este componente permite al usuario buscar y seleccionar productos desde una lista filtrable para construir una cotización. Utiliza el hook useUser de Clerk para identificar al usuario autenticado y recuperar sus productos desde la API correspondiente. El sistema asigna automáticamente un código numérico a cada producto en orden de creación, lo cual facilita su identificación y búsqueda mediante un campo de texto. Los productos seleccionados pueden agregarse o quitarse dinámicamente, y cada uno permite modificar su cantidad directamente en la interfaz. Finalmente, mediante el hook useEffect, se notifica a la vista principal cada vez que hay cambios en los productos seleccionados, enviando los datos actualizados al componente padre. Esta estructura modular facilita la integración del componente en flujos complejos como el de generación de cotizaciones.

Figura 38

Código base del componente BuscadorProductos.



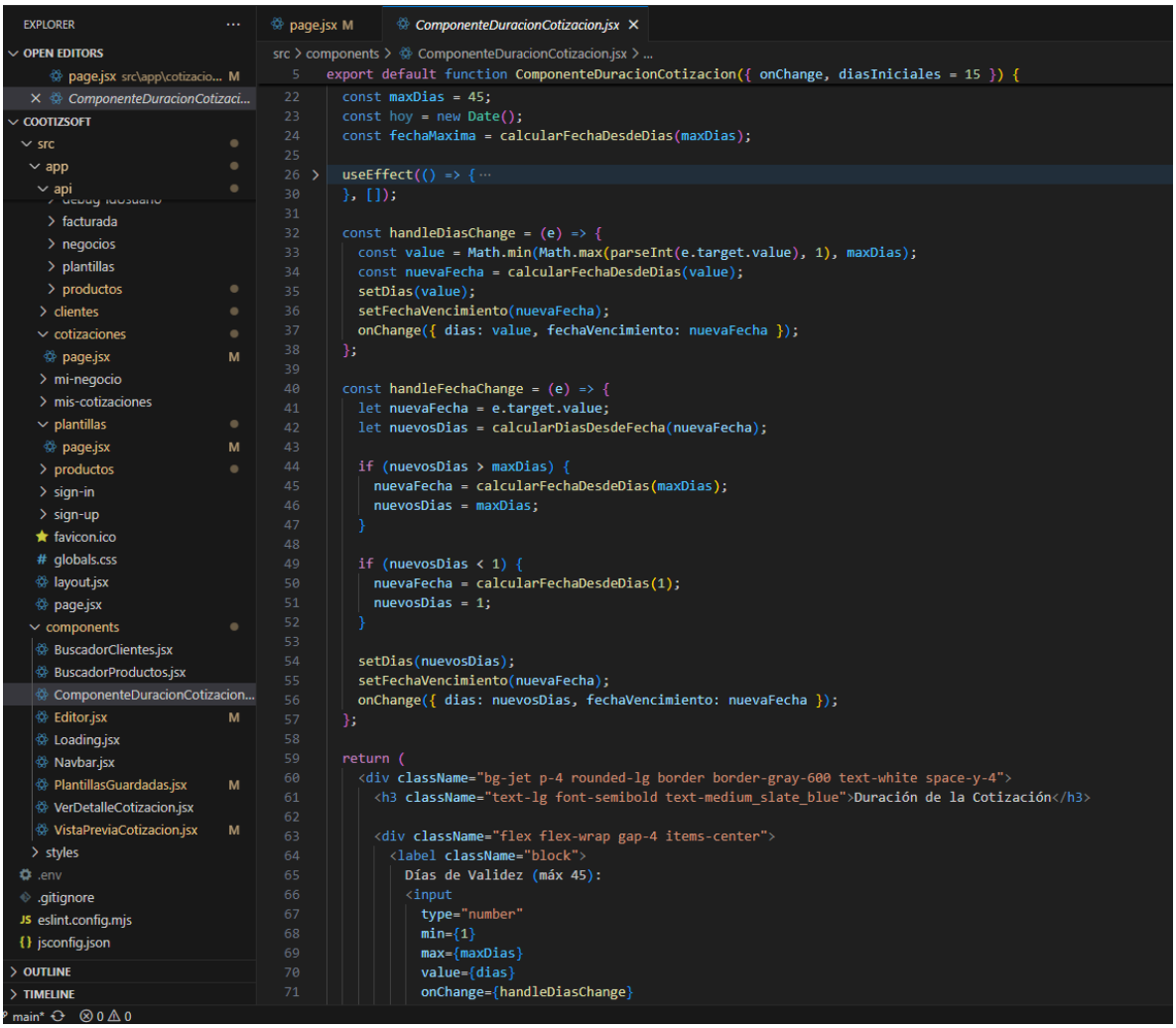
Fuente: Autoría propia.

Componente ComponenteDuracionCotizacion. Este componente permite definir la duración de validez de una cotización, ofreciendo al usuario la opción de establecer el número de días o una fecha exacta de vencimiento. Utiliza useState para gestionar tanto el número de días como la fecha, y useEffect para sincronizar los valores calculados con el componente padre a través del prop onChange. El componente incluye validaciones que limitan el valor a un máximo de 45 días y ajustan automáticamente los campos si se introducen valores fuera del rango. Gracias a esta lógica, se garantiza la coherencia entre ambas entradas y se mejora la experiencia

del usuario al ofrecer un control claro sobre la vigencia de la cotización.

Figura 39

Código base del componente ComponenteDuracionCotizacion.jsx



Fuente: Autoría propia.

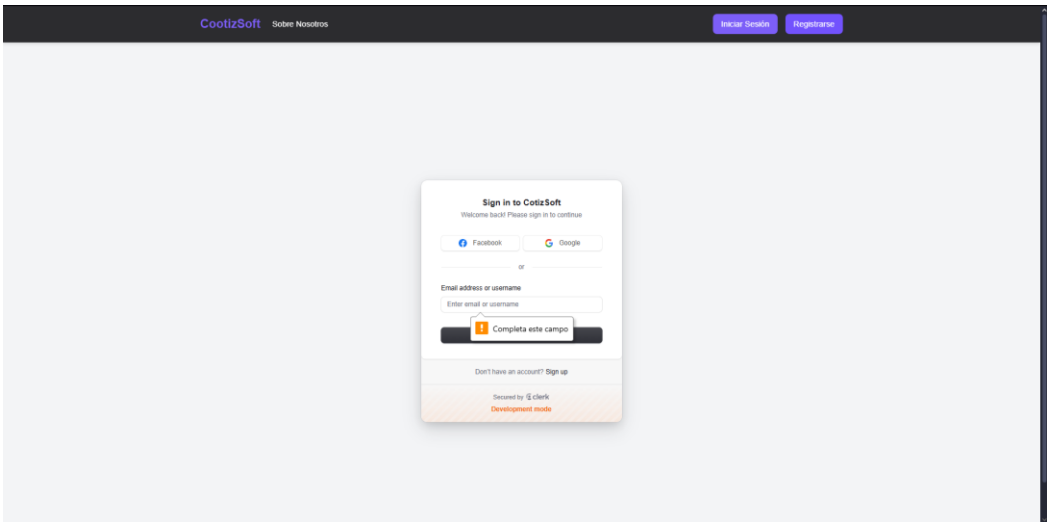
Pruebas del Software

Una vez completada la fase de desarrollo de CootizSoft, se procedió a realizar una serie de pruebas de funcionamiento orientadas a validar el comportamiento del sistema en condiciones reales de uso. Estas pruebas permitieron verificar la correcta integración entre los módulos del frontend y backend, así como la efectividad de la protección de datos y restricciones de acceso

implementadas mediante Clerk.

Figura 40

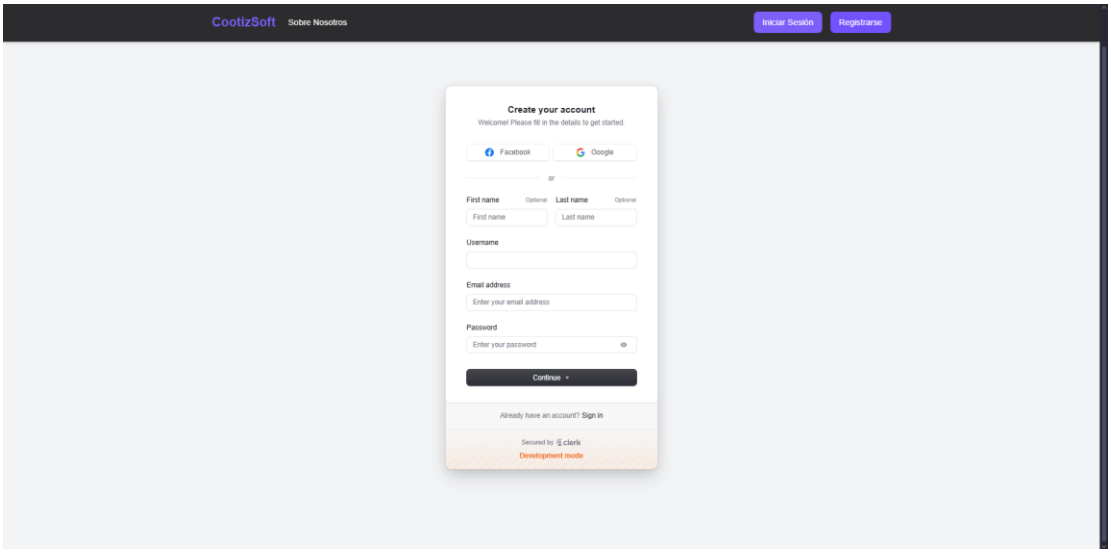
Prueba de funcionamiento Inicio de sesión – Validación de campo vacío



Fuente: Autoría propia.

Figura 41

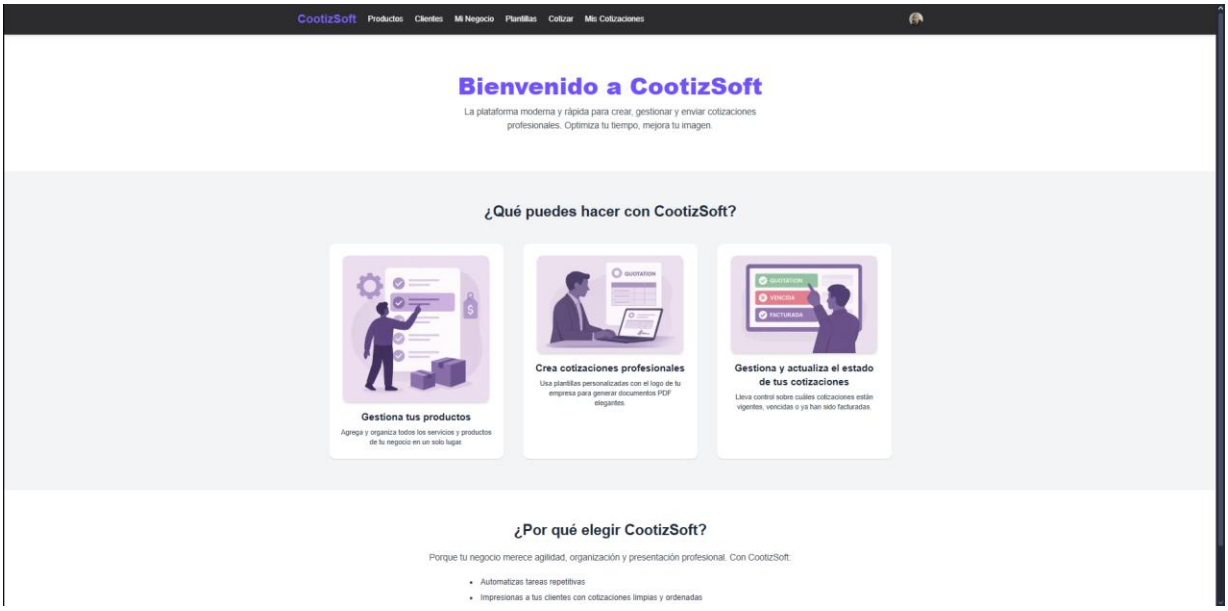
Prueba de funcionamiento Registro de usuario



Fuente: Autoría propia.

Figura 42

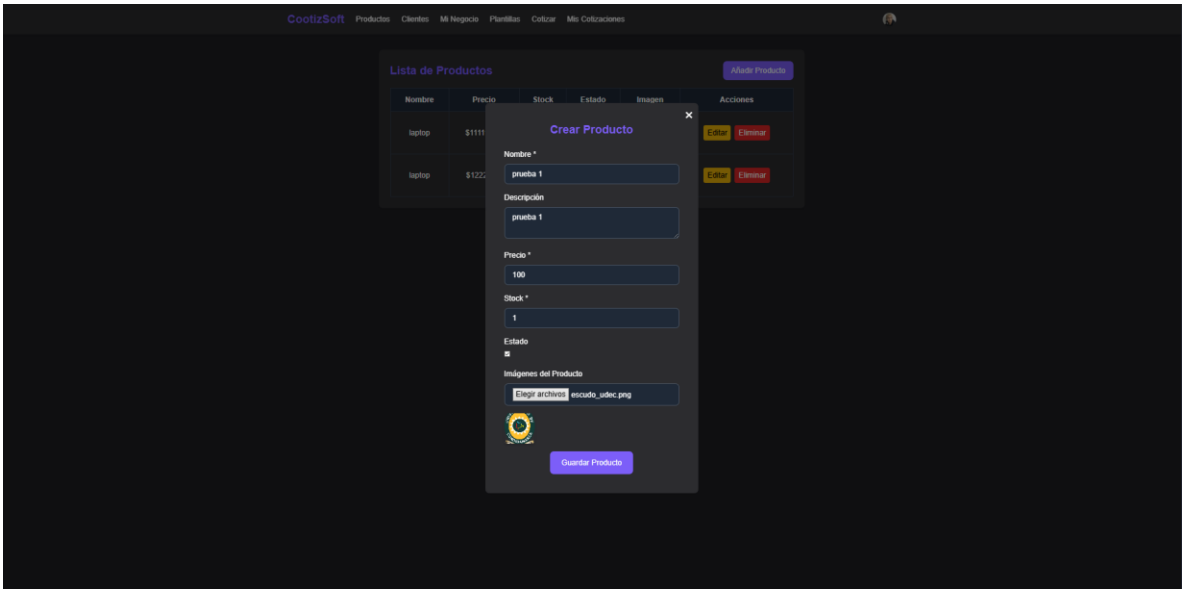
Prueba de carga de la barra de navegación tras inicio de sesión



Fuente: Autoría propia.

Figura 43

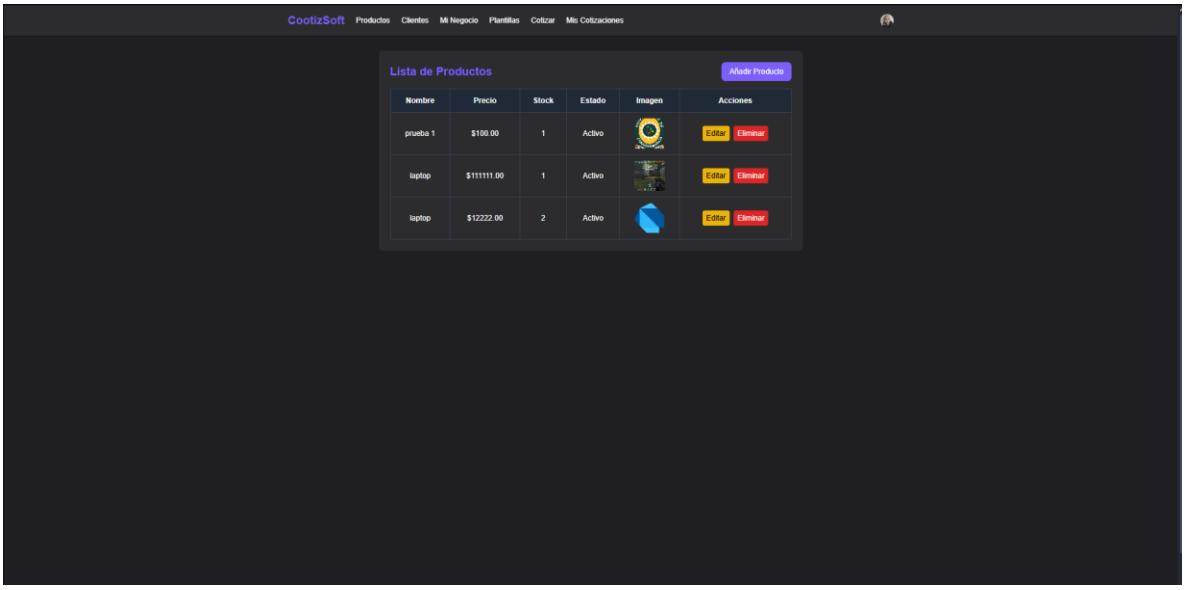
Prueba de funcionamiento en el formulario de creación de producto



Fuente: Autoría propia.

Figura 44

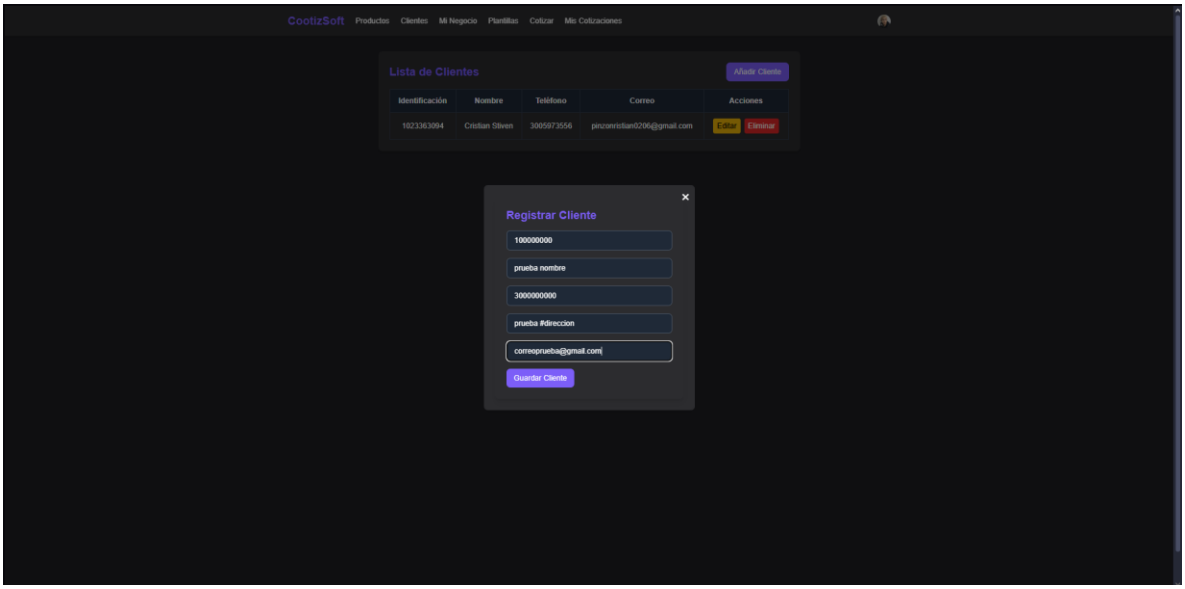
Prueba de visualización de productos registrados en tabla



Fuente: Autoría propia

Figura 45

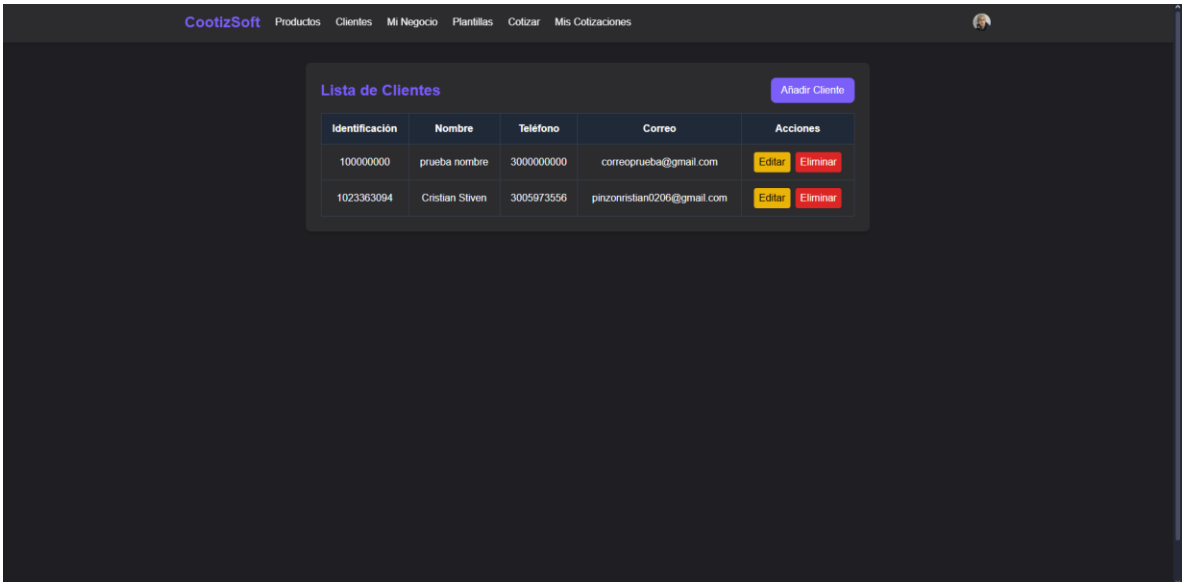
Prueba de funcionamiento en el formulario de registro de cliente



Fuente: Autoría propia.

Figura 46

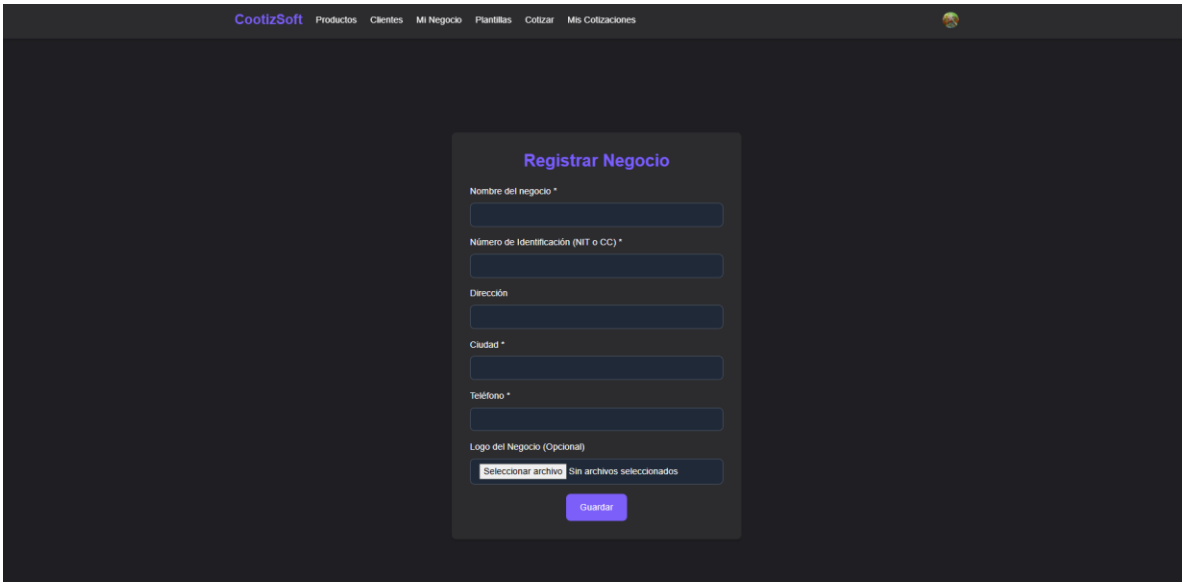
Prueba de funcionamiento visualización de clientes registrados



Fuente: Autoría propia

Figura 47

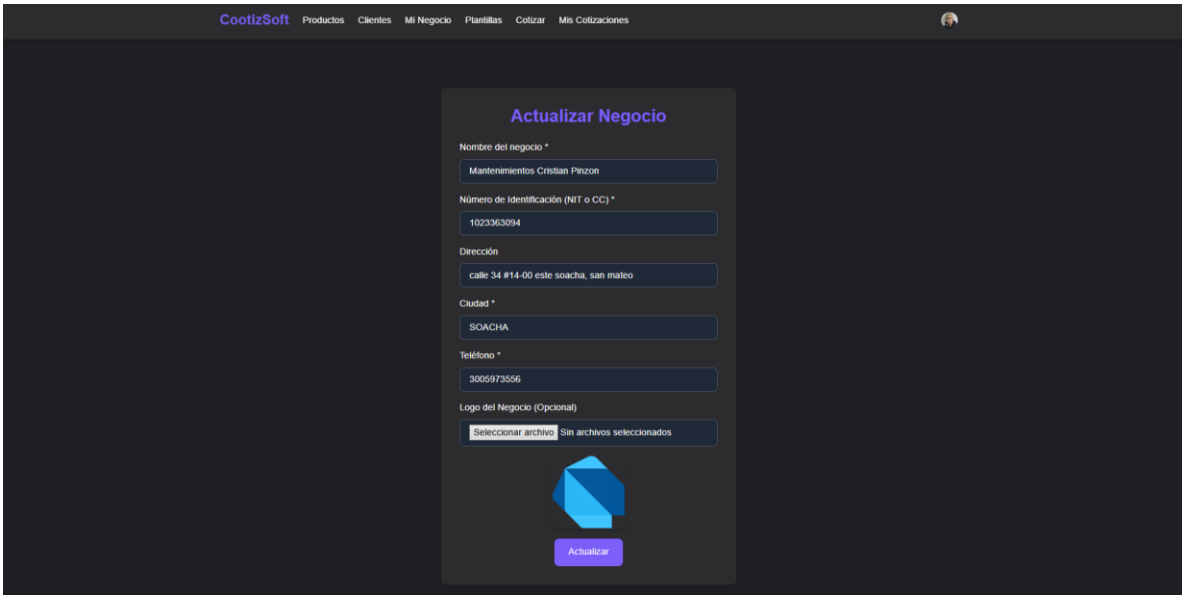
Prueba de funcionamiento formulario de registro de negocio



Fuente: Autoría propia.

Figura 48

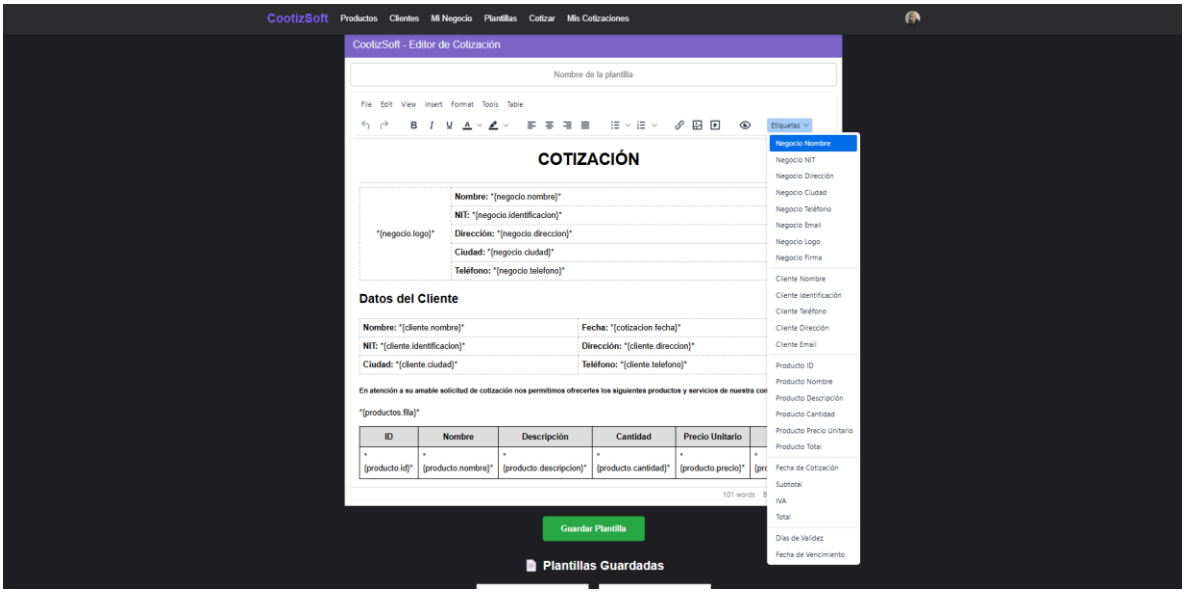
Prueba de funcionamiento actualización de información del negocio



Fuente: Autoría propia.

Figura 49

Prueba de funcionamiento del editor de plantillas con etiquetas personalizadas



Fuente: Autoría propia.

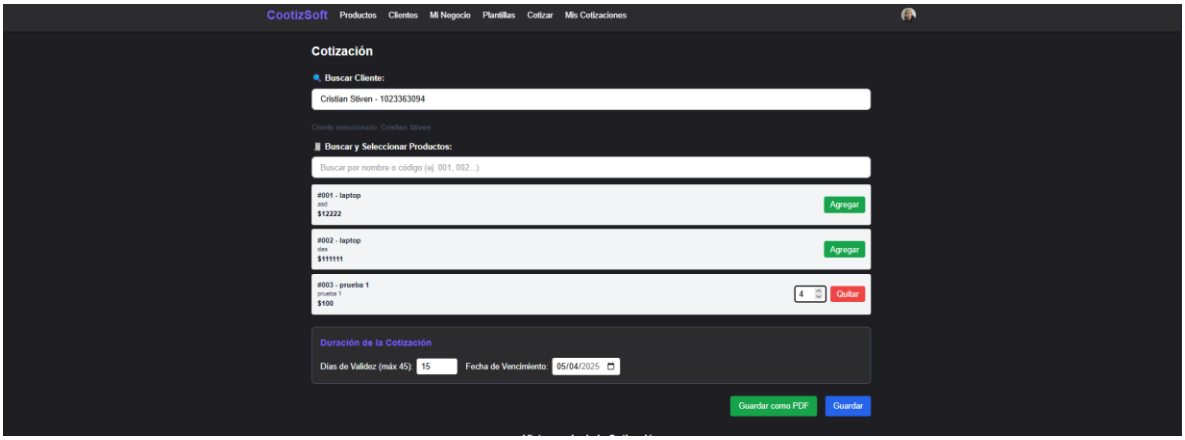
Figura 50

Prueba de funcionamiento del módulo de plantillas guardadas

Fuente: Autoría propia

Figura 51

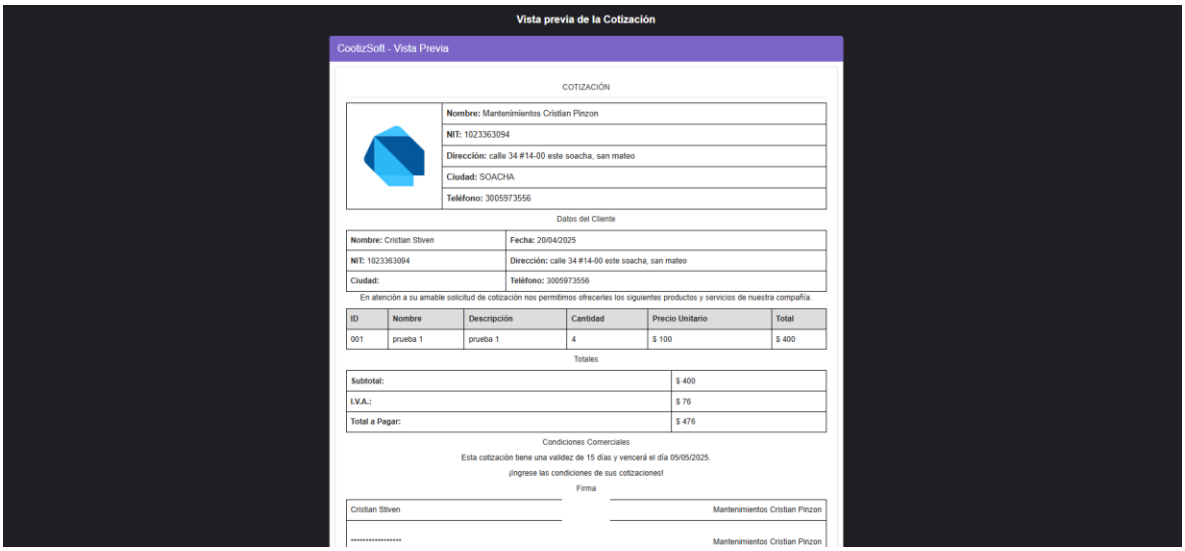
Prueba de funcionamiento del formulario de generación de cotizaciones



Fuente: Autoría propia.

Figura 52

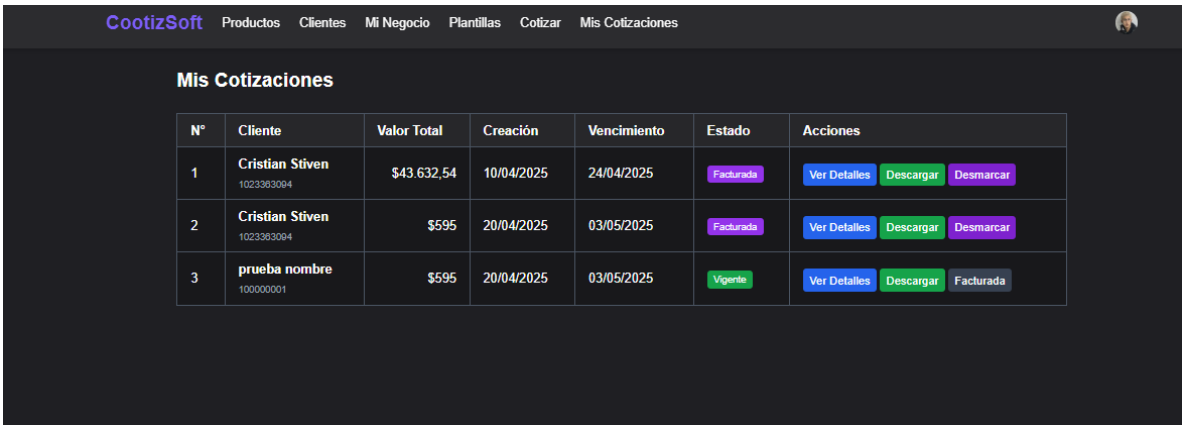
Vista previa del documento de cotización generado automáticamente



Fuente: Autoría propia.

Figura 53

Panel de gestión de cotizaciones generadas por el usuario



Fuente: Autoría propia.

Implementación en Vercel. La implementación de CootizSoft se realizó utilizando la plataforma Vercel, especializada en el despliegue de aplicaciones desarrolladas con Next.js. Esta herramienta permite el despliegue continuo a partir del repositorio en GitHub, facilitando una

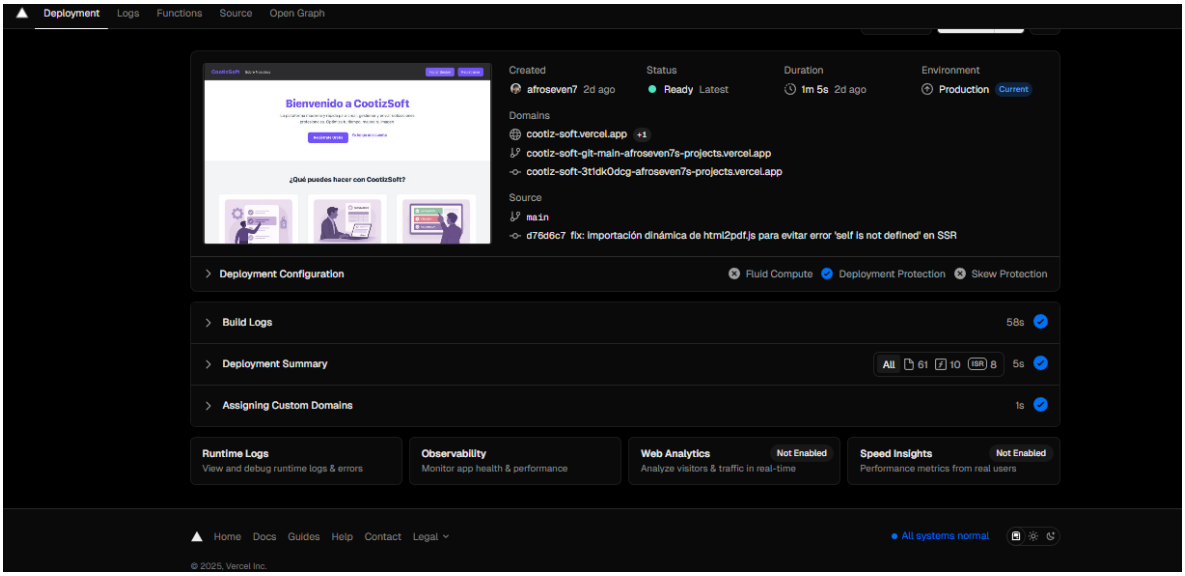
integración eficiente entre desarrollo y producción. En el momento en que se realizan cambios en el código, Vercel los detecta automáticamente y genera una nueva versión pública de la aplicación, lo que garantiza una actualización fluida y sin interrupciones para el usuario final.

Configuración de entorno de producción. Durante la implementación en Vercel, se definieron las variables de entorno necesarias para el funcionamiento del sistema, tales como las credenciales de Clerk para la autenticación, las URLs de conexión a la base de datos alojada en Neon y parámetros para la generación de PDF. Estas configuraciones se realizaron a través del panel de control de Vercel, lo que permite mantener segura la información sensible y evitar su exposición directa en el código fuente.

Verificación de funcionalidades externas. Una vez desplegado el sistema, se realizaron pruebas funcionales directamente en el entorno de producción para verificar la correcta integración de servicios externos. Entre ellos, se destacan Clerk (para autenticación), TinyMCE (para la edición visual de plantillas) y Cloudinary (para la gestión de imágenes). Se comprobó que cada funcionalidad operara correctamente, permitiendo la creación de cotizaciones, la carga de imágenes, el manejo de plantillas dinámicas y la descarga del documento final en formato PDF.

Figura 54

Vista del entorno de producción en Vercel para CootizSoft



Fuente: Autoría propia.

Accesibilidad y disponibilidad del sistema. Tras su publicación, CootizSoft quedó accesible mediante una URL pública generada por Vercel. Esto permite a cualquier usuario autenticado utilizar la aplicación desde cualquier dispositivo con conexión a internet. La plataforma de despliegue elegida garantiza una disponibilidad permanente del sistema, con capacidad de escalar automáticamente en función de la demanda. Esta implementación favorece el acceso oportuno a la herramienta, reduciendo los tiempos de inactividad y mejorando la experiencia de uso.

Estado actual del sistema

En la actualidad, el prototipo funcional de CootizSoft se encuentra plenamente operativo y ha sido desplegado exitosamente en un entorno de producción mediante la plataforma Vercel. El acceso al sistema está habilitado para los usuarios finales a través del dominio https://cootiz-soft.vercel.app/ ofreciendo una solución tecnológica moderna orientada a la gestión integral de cotizaciones comerciales.

El diseño del sistema se basa en una arquitectura modular, lo que permite a pequeñas y medianas empresas (PYMES) generar, organizar y visualizar cotizaciones personalizadas con un alto grado de eficiencia y precisión. Esta estructura favorece la escalabilidad y facilita futuras actualizaciones o integraciones con otros servicios.

Entre las funcionalidades centrales del sistema destacan el registro de clientes y productos, la personalización de plantillas, la generación automatizada de documentos en formato PDF, así como la clasificación de cotizaciones según su estado (vigente o facturada). Particularmente, se ha puesto énfasis en el diseño de una experiencia de usuario accesible e intuitiva, con una interfaz adaptable a distintos dispositivos y pensada para usuarios sin conocimientos técnicos especializados.

CootizSoft ha atravesado una fase de validación que permitió evaluar su estabilidad, identificar errores y realizar mejoras sustanciales en la interacción con el usuario. Durante esta etapa, se optimizó la integración con Clerk para el manejo de autenticación y registro de usuarios, y se implementó la generación dinámica de documentos PDF utilizando la librería html2pdf.js, lo que garantiza una experiencia de uso fluida y consistente.

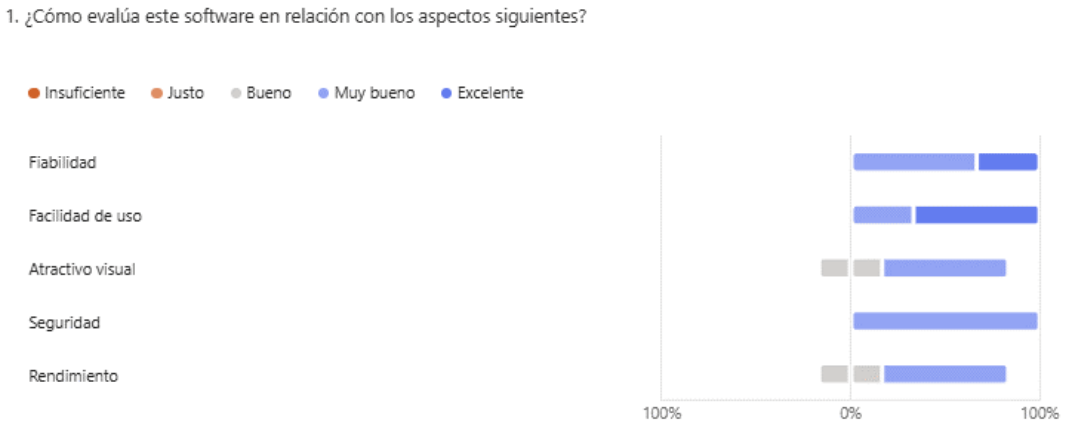
Resultados

Como parte del proceso de validación de la plataforma CootizSoft, se diseñó y aplicó una encuesta de satisfacción dirigida a un grupo de usuarios vinculados a la empresa, con el propósito de recopilar impresiones auténticas sobre su experiencia de uso. Este proceso permitió obtener información valiosa en torno a la usabilidad del sistema, la claridad de sus funcionalidades, la percepción del entorno gráfico y la utilidad de herramientas clave como el editor de plantillas. Las respuestas recogidas constituyen un insumo fundamental para la retroalimentación del desarrollo, pues reflejan no solo el nivel de apropiación tecnológica por parte de los usuarios, sino también las posibles oportunidades de mejora.

En la primera pregunta, se evaluaron cinco dimensiones clave del software: fiabilidad, facilidad de uso, atractivo visual, seguridad y rendimiento. Los resultados muestran una alta satisfacción general, destacándose la facilidad de uso y la seguridad como los aspectos mejor valorados con predominancia de calificaciones de muy bueno y excelente. Aunque la fiabilidad y el rendimiento también obtuvieron una buena acogida, hubo leves menciones en categorías medias, lo cual señala posibles oportunidades de mejora. El atractivo visual fue el único criterio con respuestas en la categoría justo, sugiriendo que el diseño podría optimizarse para ofrecer una experiencia más agradable.

Figura 55

Evaluación de características funcionales y de experiencia del usuario en el software

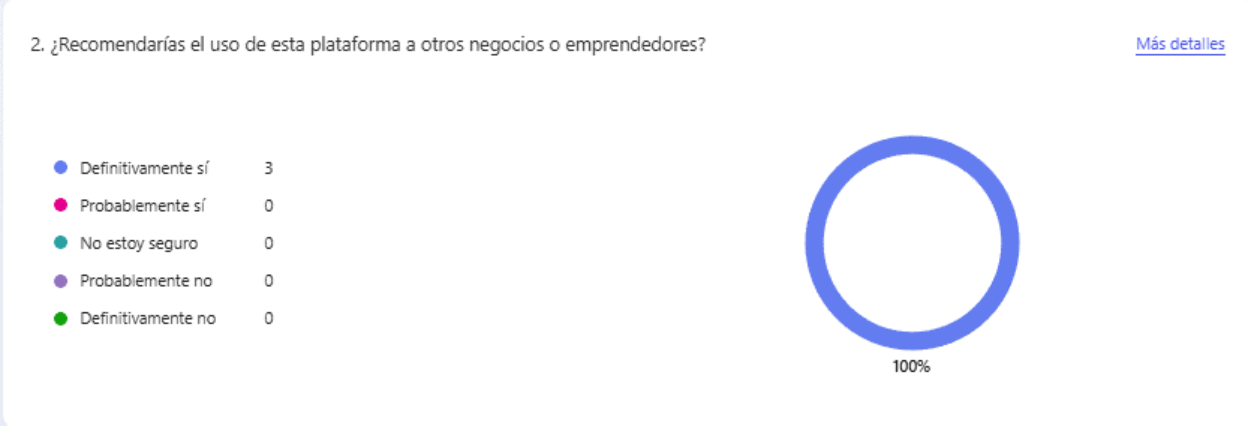


Fuente: Autoria propia

La totalidad de los encuestados manifestó que definitivamente recomendaría el uso de la plataforma a otros negocios o emprendedores. Este nivel unánime de aprobación refleja no solo una experiencia satisfactoria, sino también una percepción de valor tangible en el uso del sistema. La ausencia de respuestas neutrales o negativas sugiere un alto grado de confianza en la funcionalidad y utilidad de la solución implementada.

Figura 56

Nivel de recomendación del software entre los usuarios encuestados

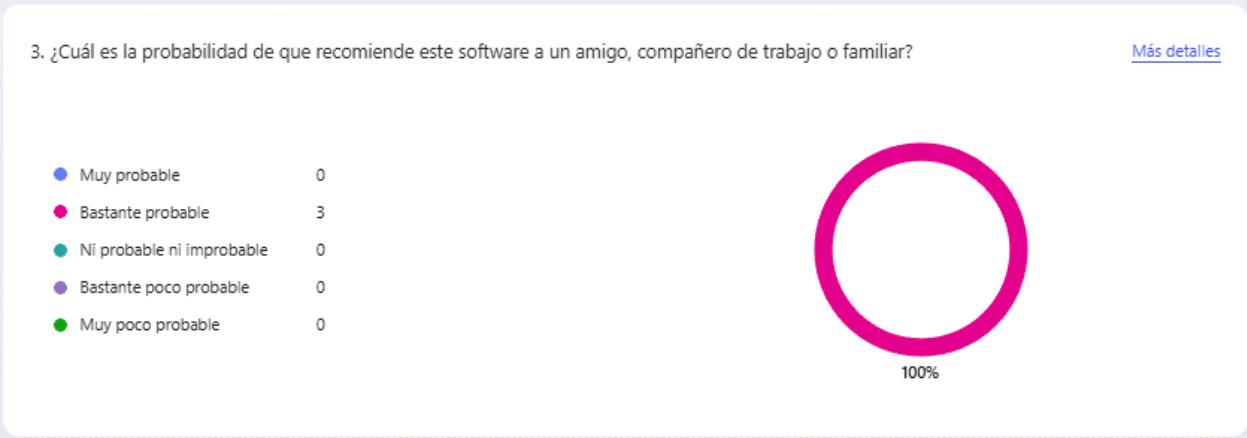


Fuente: Autoría propia

En relación con la disposición a recomendar el software en círculos personales, el 100 % de los participantes indicó que es bastante probable que lo sugieran a un amigo, colega o familiar. Esta tendencia refuerza la percepción de confianza generada por la herramienta y evidencia una experiencia de uso que supera las expectativas básicas, motivando una recomendación espontánea en contextos informales.

Figura 57

Probabilidad de recomendación personal del software



Fuente: Autoría propia.

En cuanto a la estabilidad técnica de la plataforma, el 100 % de los encuestados manifestó no haber experimentado errores ni inconvenientes durante su uso. Este resultado sugiere un desarrollo robusto y una implementación eficaz, aspectos que fortalecen la confiabilidad del sistema y optimizan la experiencia del usuario desde el punto de vista funcional.

Figura 58

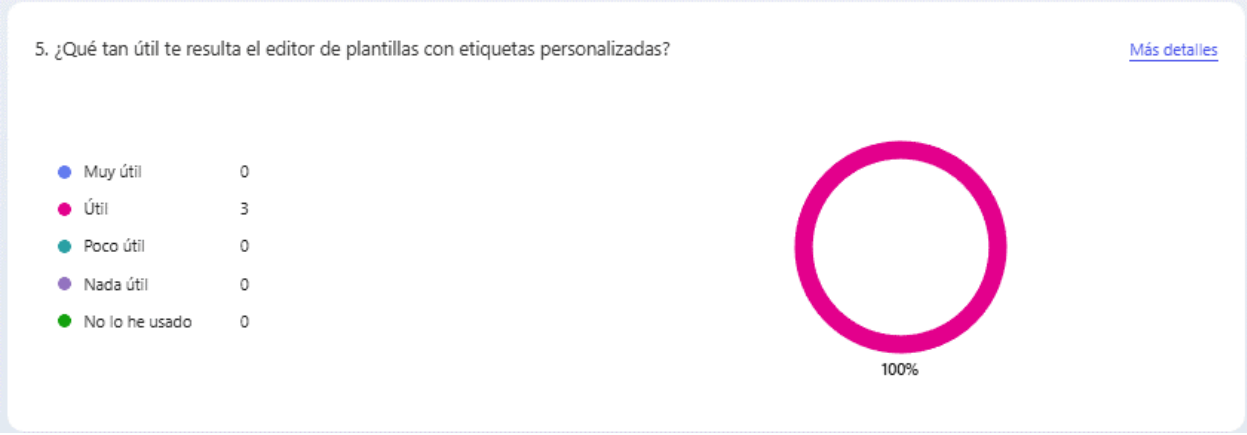
Incidencia de errores técnicos durante el uso de la plataforma

Fuente: Autoría propia.

Al consultar sobre la utilidad del editor de plantillas con etiquetas personalizadas, el 100 % de los participantes indicó que lo considera útil. Esta percepción refleja una adecuada incorporación de funcionalidades relevantes y un diseño intuitivo que facilita la personalización de cotizaciones, valorando especialmente la flexibilidad que el editor brinda al usuario final.

Figura 59

Percepción de utilidad del editor de plantillas con etiquetas personalizadas



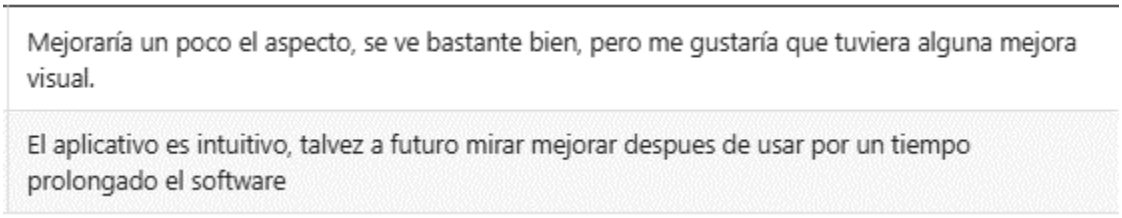
Fuente: Autoría propia.

Las opiniones recogidas reflejan una percepción mayoritariamente positiva del sistema,

con observaciones puntuales que apuntan a oportunidades de mejora. Un participante sugiere enriquecer el atractivo visual del software, lo cual indica una disposición favorable hacia una experiencia de usuario más estética y moderna. Otro destaca la facilidad de uso de la plataforma, describiéndola como intuitiva, pero propone considerar mejoras futuras a partir de un uso más prolongado. Estas sugerencias, aunque breves, revelan un compromiso genuino con la evolución del producto y subrayan la importancia de mantener un enfoque iterativo en el desarrollo.

Figura 60

Respuestas a la pregunta "¿Qué mejorarías o agregarías a la plataforma?"

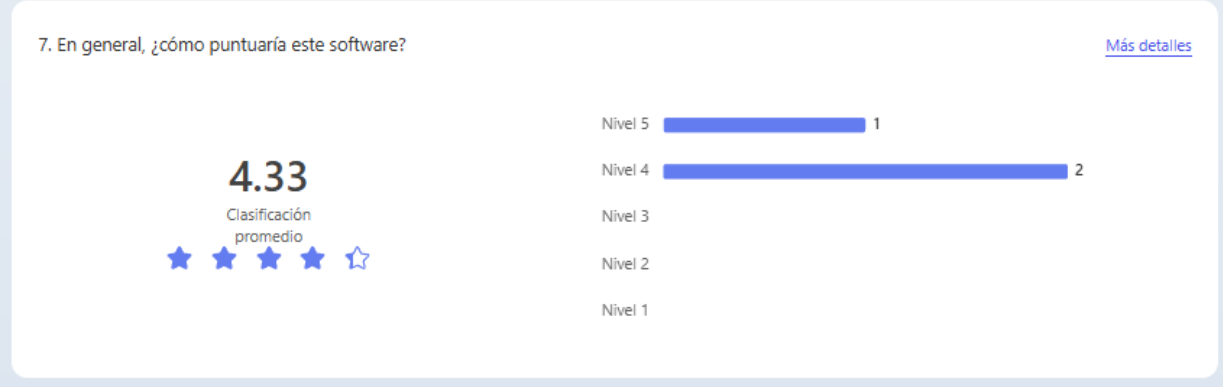


Fuente: Autoría propia.

La evaluación global del software arrojó una calificación promedio de 4.33 sobre 5, lo cual denota un nivel elevado de satisfacción por parte de los usuarios. La mayoría otorgó una puntuación de 4, mientras que una evaluación alcanzó la puntuación máxima de 5. Este resultado sugiere que, en términos generales, la plataforma cumple con las expectativas funcionales y de usabilidad, aunque podría beneficiarse de ajustes puntuales para alcanzar niveles de excelencia aún mayores.

Figura 61

Percepción general del software



Fuente: Autoría propia.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos a través de la encuesta de satisfacción aplicada a los colaboradores, se evidencia una percepción ampliamente favorable frente al funcionamiento general de la plataforma. Los aspectos evaluados, tales como la fiabilidad, facilidad de uso, seguridad y rendimiento, recibieron calificaciones predominantemente en las categorías de "muy bueno" y "excelente", lo cual sugiere un alto grado de aceptación y comodidad por parte de los usuarios. Asimismo, el 100% de los encuestados manifestó su disposición a recomendar el uso del software a otros emprendedores o colegas, y ningún participante reportó errores técnicos durante su experiencia. Aunque algunos comentarios señalaron la posibilidad de optimizar el atractivo visual y evaluar futuras mejoras tras un uso prolongado, estas observaciones se presentan como oportunidades de mejora más que como críticas estructurales. La puntuación promedio general de 4.33 sobre 5 confirma que el sistema no solo cumple con las expectativas funcionales, sino que también proyecta una base sólida para su implementación en contextos reales de negocio.

Recomendaciones

A partir del análisis de los resultados y considerando el enfoque general del proyecto, se recomienda continuar fortaleciendo la experiencia visual de la plataforma, dado que, aunque funcional y bien valorada en aspectos clave como la usabilidad y la estabilidad, algunos usuarios manifestaron el deseo de una interfaz más atractiva. Esto sugiere la importancia de incorporar elementos de diseño centrado en el usuario, que potencien la estética sin comprometer la eficiencia operativa. Adicionalmente, se sugiere mantener una estrategia iterativa de mejora continua, donde se realicen pruebas con usuarios reales en diferentes ciclos de uso, permitiendo así ajustar funcionalidades, anticiparse a nuevas necesidades y garantizar la escalabilidad del

sistema en contextos empresariales más exigentes. Finalmente, dada la alta disposición a recomendar la herramienta, sería pertinente diseñar mecanismos de retroalimentación continua y eventualmente considerar estrategias de adopción ampliada en otros entornos de PyMEs, reforzando el objetivo del proyecto de aportar soluciones tecnológicas prácticas y accesibles para la digitalización comercial.

Referencias Bibliográficas

Petersen, K., Wohlin, C., & Baca, D. (2009). *The Waterfall Model in Large-Scale Development*. En *Product-Focused Software Process Improvement* (pp. 386–400). Springer.

Ardila, D., & Pino, L. (2013). Evaluación del rendimiento de sistemas tecnológicos en entornos organizacionales. *Revista de Tecnología Aplicada*, *12*(3), 45–60.

Camarena Adame, M., & Saavedra García, M. (2019). La importancia de la automatización en procesos empresariales. *Revista de Administración Empresarial*. https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuacont/article/view/28119

Congreso de la República de Colombia. (1971). *Código de Comercio*. Bogotá, Colombia.

Fernández-González, R., Puime-Guillén, F., & Fernández-Lago, D. (2022). Digitalización para las pequeñas y medianas empresas: Estudio de viabilidad de una app dirigida a la fidelización de los clientes. *Revista Estrategia Organizacional*, *11*(2), 127–143. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8543958

Garcia-Vera, Y. S., Juca-Maldonado, F. X., & Torres-Gallegos, V. (2023). Automatización de procesos contables mediante Inteligencia Artificial: Oportunidades y desafíos para pequeños empresarios ecuatorianos. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, *3*(3), 68–74. https://revista.excedinter.com/index.php/rtest/article/view/93/86

Garzón Castrillón, M., & Pineda Martínez, L. (2019). Uso y apropiación de las TIC en PyMEs y su impacto en la competitividad. *Revista de Innovación Empresarial*.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2017). *Sección I: Instrucciones para preparar cotizaciones*. Bogotá, Colombia.

Pardo, C., Suescún, E., Jojoa, H., Zambrano, R., & Ortega, W. (2020). Modelo de referencia para la adopción e implementación de Scrum en la industria de software. *Investigación*

e Innovación en Ingenierías, *8*(3), 14–28. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7799075

Solano Rodríguez, O. J., García Pérez De Lema, D., & Bernal García, J. J. (2014). Influencia de la implementación del sistema de información sobre el rendimiento en pequeñas y medianas empresas: un estudio empírico en Colombia. *Cuadernos de Administración, Universidad del Valle*. https://www.redalyc.org/pdf/2250/225033236004.pdf

Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación, 33*(1), 155–165. https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf

Domínguez Rivera, J., Ramírez Barbosa, C., Noreña Salinas, I. A., Morera Ubaque, N., & Zamudio González, J. (2022). *Fortaleza del tejido empresarial colombiano: Recuperación post pandemia*. Confecámaras.