



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**DESARROLLO DE SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL
PARA ADMINISTRACIÓN DE COMPRAS Y PEDIDOS EN EL
RESTAURANTE D' HUGO**

AUTOR

VERA YAGUAL CRISTHIAN MARCELO

PROYECTO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

TUTOR

ING. OROZCO IGUASNIA JAIME BENJAMÍN, MTGR

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Jaime Orozco Iguasnia, Mgtr
TUTOR

Ing. Shendry Rosero Vásquez, Ms.CC
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgti.
DOCENTE GUÍA UIC



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA
ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Cristhian Marcelo Vera Yagual, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 23 días del mes de junio del año 2025

Tutor



Firmado electrónicamente por:

**JAIME BENJAMIN
OROZCO IGUASNIA**

Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Jaime Orozco Iguasnia, Mgtr



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **CRISTHIAN MARCELO VERA YAGUAL**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA ADMINISTRACIÓN DE COMPRAS Y PEDIDOS EN EL RESTAURANTE D' HUGO previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 23 días del mes de junio del año 2025

Cristhian Marcelo Vera Yagual



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA
ELENA**
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado **DESARROLLO DE SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA ADMINISTRACIÓN DE COMPRAS Y PEDIDOS EN EL RESTAURANTE D' HUGO**, presentado por el estudiante, **Cristhian Marcelo Vera Yagual** fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 5%, por lo que se aprueba el trabajo



para que continúe con el proceso de titulación.

Tutor



Firmado electrónicamente por:
**JAIME BENJAMÍN
OROZCO IGUASNIA**

Validar Únicamente con FirmaEC

Ing. Jaime Orozco Iguasnia, Mgtr



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, Cristhian Marcelo Vera Yagual

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 19 días del mes de junio del año 2025

Cristhian Marcelo Vera Yagual

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mi Dios, por brindarme salud y sabiduría para afrontar esta etapa de mi formación académica, por darme las fuerzas necesarias para poder conseguir este objetivo tan anhelado y haber bendecido mi camino de inicio a fin.

A mis padres Juan Vera Tircio y Nancy Yagual Bejeguen, que me brindaron su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, ser mi motivadores en los momentos más difíciles cuando creía que no podía más, pero sobre todo por ser un ejemplo de valentía y esfuerzo pese a los obstáculos que se presenten.

A mis hermanas Andrea y Gabriela que junto mis cuñados y sobrinos fueron pilares importantes a lo largo de mi vida, buscando siempre la forma de poder ayudarme con lo que estaba a su alcance, por todos los consejos que me han ayudado a ser quien soy actualmente.

A mis familiares como mi Tía M. Panchana y su familia, Tío W. Vera y su familia, Tía G. Bejeguen, que fueron también parte de este proceso, brindándome su apoyo y ayuda en este trayecto, que con su presente cariño me impulsaban a seguir esforzándome.

A mis amigos: J. Perugachi, L. Figueroa, K. Merchán, K. Vera, E. Bacilio, M. Muñoz, K. Cucalón, J. Tigrero, M. Del Pezo, J. González, J.C. Intriago, S. Vera, M. Bejeguen y E. Pilay, que fueron un apoyo muy fundamental, que fueron quienes me escucharon las veces que necesitaba de alguien y que me brindaron su amistad única e incondicional desde inicio hasta el final de esta travesía, siempre los llevaré en mi memoria.

Agradecer a los docentes que hicieron parte de mi formación académica, que me brindaron las herramientas y conocimientos en especial al ingeniero Jaime Orozco, que como tutor supo compartir sus conocimientos y guiarme para poder culminar mi trabajo de titulación

Cristhian Marcelo, Vera Yagual

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi Dios Todopoderoso, a mis padres, a mi familia en general, a mis amigos, que con todo ese amor que me acompañó desde el inicio de esta travesía y en especial a mi abuelita que, aunque ya no me acompaña en vida, sé que desde arriba me sigue apoyando y creyendo en mi como siempre me lo decía. Agradezco también a cada una de las personas en general por la confianza y el cariño que me brindó cada uno me sirvió mucho para animarme a conseguir este objetivo.

Cristhian Marcelo, Vera Yagual

INDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
INDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN	17
CAPITULO I.	18
1.1 ANTECEDENTES	18
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	20
1.3 OBJETIVOS	26
1.4 JUSTIFICACIÓN	26
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO	28
1.6 METODOLOGÍA DE PROYECTO	30
1.6.1 Metodología de Investigación	30
1.6.3 Análisis de la entrevista	31
1.6.4 Análisis observación.	31
1.6.5 Beneficiarios del proyecto	32
1.6.6 Variables del Estudio	33
1.6.7 Población	34
1.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	34
CAPITULO II	36

2.1 MARCO CONTEXTUAL	36
2.1.1 Organigrama de Restaurante D' Hugo	36
2.1.2 Marco Legal	37
2.2 MARCO CONCEPTUAL	38
2.2.1 Tipos de aplicaciones	38
2.2.1.1 Aplicación web	39
2.2.1.2 Aplicación móvil	39
2.2.2 Ionic Framework	40
2.2.3 TablePlus	40
2.2.4. Base de Datos	41
2.2.4.1 Evolución de las Bases de datos	41
2.2.5 PostgreSQL (images)	42
2.2.6 DockerHub	42
2.2.7 WebSockets	43
2.2.8 Visual Studio Code	43
2.2.9 Composer	44
2.2.10 NestJS	44
2.2.11 Node JS	44
2.2.12 Swagger UI	44
2.2.13 KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI)	45
2.2.14 Regresión lineal	45
2.3 MARCO TEÓRICO	46
2.3.1 WebSocket y las aplicaciones de tiempo real	46
2.3.2 Transformación digital en restaurantes	47
2.3.3 Importancia de los KPI's en las industrias gastronómicas	47
2.4 REQUERIMIENTOS	48
2.4.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	48
2.4.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	54
2.5 COMPONENTE DE LA PROPUESTA	54
2.5.1 Arquitectura del Sistema	54
2.5.2 Diagramas de casos de uso	56
2.5.3 Modelado de datos	70

2.5.4 Modelo matemático de pronóstico y consumo de insumos	72
2.6 DISEÑO DE INTERFACES	74
2.7 PRUEBAS	85
2.8 RESULTADOS	99
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS	111
ANEXO 1 ENTREVISTA	111
ANEXO 2: PRUEBA DE OBSERVACIÓN	114
ANEXO 3: MANUAL DE INSTALACIÓN	115
ANEXO 4: MANUAL DE USUARIO	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población. Elaboración propia. Elaboración propia	34
Tabla 2: Requerimientos Funcionales: Elaboración Propia.	54
Tabla 3: Requerimientos No Funcionales: Elaboración Propia.	54
Tabla 4: Caso de uso acceso al sistema. Elaboración Propia.	58
Tabla 5: Caso de uso de gestión de los usuarios. Elaboración Propia.	59
Tabla 6: Caso de uso de registro de cliente. Elaboración Propia	60
Tabla 7: Caso de uso de menú del local. Elaboración Propia.	61
Tabla 8: Caso de uso de pedidos por personal del trabajo. Elaboración Propia.	63
Tabla 9: Tabla de caso de uso de gestión de pedidos. Elaboración propia	66
Tabla 10: Caso de uso de gestión de materia prima. Elaboración propia	67
Tabla 11: Caso de uso de repartidor. Elaboración propia	68
Tabla 12: Consumo y estimación de materia prima	70
Tabla 13. Prueba de funcionalidad: acceso al sistema. Elaboración propia	86
Tabla 14. Prueba de funcionalidad: gestión de usuarios. Elaboración propia	88
Tabla 15. Prueba de funcionalidad: actualizar información de perfil. Elaboración propia	90
Tabla 16. Prueba de funcionalidad: crear pedido. Elaboración propia	91
Tabla 17: Prueba de gestión de materia prima. Elaboración propia	93
Tabla 18: Prueba de gestión de menú y productos. Elaboración propia	94
Tabla 19: Prueba de gestión de mesas y sillas. Elaboración propia	95
Tabla 20: Prueba de gestión de asignación y recepción de pedidos. Elaboración propia	96
Tabla 21: Prueba de Gestión de reportes. Elaboración propia	97
Tabla 22: Prueba de gestión de caja. Elaboración propia	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de metodología: Elaboración propia	35
Figura 2: Ubicación de Cevichería & Restaurante D' Hugo [70]	36
Figura 3: Organigrama del local	36
Figura 4: Navixy [47]	46
Figura 5: KPI's para restaurantes [75]	48
Figura 6: Diseño de la propuesta	54
Figura 7: Diagrama de caso de uso de acceso al sistema. Elaboración Propia.	57
Figura 8: Diagrama de caso de uso de gestión de usuarios. Elaboración Propia.	58
Figura 9: Diagrama de caso de uso de cliente. Elaboración Propia.	59
Figura 10: Figura 10: Diagrama de caso de uso de gestión de menú.	60
Figura 11: Diagrama de caso de uso de Gestión de pedidos.	62
Figura 12: Diagrama de caso de uso de gestión de pedidos por cliente.	64
Figura 13: Diagrama de caso de uso de registro de materia prima y receta	66
Figura 14: Diagrama de caso de uso de delivery	67
Figura 15: Tablas de la base de datos	71
Figura 16: Interfaz web del menú principal	74
Figura 17: Interfaz movil de menú principal	75
Figura 18: Interfaz de la gestión de menús	75
Figura 19 Interfaz de registro de materia prima	76
Figura 20 Interfaz de registro de proveedor	76
Figura 21 Interfaz del repartidor	77

Figura 22 Interfaz de gestión de mesas y sillas	77
Figura 23 Interfaz de detalle del pedido	78
Figura 24: Asignación de los pedidos al repartidor	78
Figura 25: Pedidos asignados al repartidor	78
Figura 26: Registro de pedido mediante repartidor	79
Figura 27: Selección de las sillas y mesa en el local	79
Figura 28: Registro de ubicación del cliente	80
Figura 29: Asignación de pedido en local y/o repartidor a cocina	80
Figura 30: Pedidos por local	80
Figura 31: Pedidos por repartidor	80
Figura 32: Confirmación de pago del repartidor	81
Figura 33: Interfaz de factura	81
Figura 34: Interfaz de cambiar el estado de las sillas	82
Figura 35: Ventas por negocio	82
Figura 36: Productos más vendidos	82
Figura 37: Reporte de las compras hechas por el negocio	83
Figura 38: Reporte de las ventas generadas	83

RESUMEN

La gestión tradicional del restaurante D' Hugo en Salinas presentaba limitaciones operativas, principalmente en el control eficiente de pedidos, el uso de materia prima y la predicción de compras. La ausencia de herramientas tecnológicas integradas generaba procesos manuales poco ágiles, dificultando la toma de decisiones basada en datos reales y oportunos.

Ante esta necesidad, se llevó a cabo una investigación aplicada que incluyó el levantamiento de información técnica y entrevistas con los responsables del restaurante. Este análisis permitió identificar los principales desafíos en la operatividad diaria, como la falta de automatización en la gestión de pedidos, el escaso control del stock de insumos y la ausencia de proyecciones de consumo basadas en el comportamiento histórico del negocio.

Como solución, se propuso el diseño y desarrollo de un sistema web y una aplicación móvil empleando tecnologías de código abierto como Node.js, NestJS, Angular, Ionic y PostgreSQL, con la gestión de base de datos apoyada en Prisma ORM. El sistema incluye módulos para la gestión de pedidos, control de recetas, monitoreo de insumos y un componente predictivo para estimar el consumo de materia prima en función de datos históricos.

La aplicación desarrollada permite a los clientes realizar pedidos de forma intuitiva desde dispositivos móviles, y a los administradores gestionar de forma centralizada los menús, compras, insumos y reportes. Además, se integró una documentación técnica dinámica con Swagger UI y una arquitectura modular que facilita futuras ampliaciones del sistema. La implementación de este sistema representa un avance significativo en la digitalización del restaurante, optimizando sus procesos internos, mejorando la experiencia del usuario y ofreciendo herramientas analíticas para la toma de decisiones estratégicas.

Palabras claves: Aplicación web, Documentación en Swagger UI, Herramienta analítica

ABSTRACT

The traditional management of the D' Hugo restaurant in Salinas presented operational limitations, mainly in the efficient control of orders, use of raw materials, and purchase forecasting. The lack of integrated technological tools led to slow, manual processes, making it difficult to make decisions based on accurate and timely data.

In response to this need, applied research was conducted, including the collection of technical information and interviews with the restaurant's managers. This analysis identified key operational challenges such as the lack of automation in order processing, poor inventory control, and the absence of consumption forecasting based on historical business behavior.

As a solution, the design and development of a web system and a mobile application were proposed, using open-source technologies such as Node.js, NestJS, Angular, Ionic, and PostgreSQL, with database management supported by Prisma ORM. The system includes modules for order management, recipe control, inventory monitoring, and a predictive component to estimate raw material usage.

The application allows customers to place orders intuitively from mobile devices, while administrators manage menus, purchases, supplies, and reports centrally. Dynamic technical documentation was also integrated through Swagger UI, along with a modular architecture that enables future scalability. The implementation of this system represents significant progress in the restaurant's digital transformation, optimizing internal processes, improving user experience, and providing analytical tools for strategic decision-making.

Keywords: Web application, Swagger UI documentation, Analytical too

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación web y móvil que mejore la administración de pedidos, adquisiciones y consumo de materias primas en el restaurante D' Hugo, situado en la ciudad de Salinas. La solución tecnológica sugerida se fundamenta en la implementación de herramientas de código abierto y componentes modulares para automatizar procesos esenciales del negocio, como el stock de la materia prima, las recetas y la programación de compras mediante la proyección del consumo basada en datos pasados.

Actualmente, el restaurante no cuenta con un sistema digital completo aporte en la simplificación de estas tareas, lo que produce procedimientos manuales poco eficaces y restringe la toma de decisiones estratégicas. Esta aplicación tiene como objetivo satisfacer esta necesidad, proporcionando una herramienta práctica, asequible y escalable que actualice el funcionamiento del negocio y optimice la experiencia del cliente y del personal de administración. La aplicación facilitará a los usuarios hacer pedidos desde aparatos móviles y permitirá a los encargados del negocio gestionar de manera centralizada los diferentes módulos del sistema. El resultado final es un producto funcional que satisface todas las necesidades y requisitos establecidos por los usuarios del sistema

En el primer capítulo se contextualiza el problema, detallando los antecedentes, la descripción del proyecto, los objetivos generales y específicos, la justificación, el alcance, la metodología de investigación, los beneficiarios, el análisis de recolección de datos.

El segundo capítulo aborda los aspectos técnicos y conceptuales del proyecto, incluyendo la estructura organizacional, el marco teórico y legal, los requerimientos del sistema, la arquitectura propuesta, los diagramas técnicos, el estudio de factibilidad, así como las pruebas funcionales del sistema. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas de la implementación de la aplicación.

Este proyecto busca transformar la operación del restaurante, ofreciendo una experiencia mejorada tanto para el personal como para los clientes, y posicionándose como una solución tecnológica vanguardista en el mercado gastronómico actual.

CAPITULO I.

1.1 Antecedentes

Con el paso del tiempo, la tecnología fundamentada en aplicaciones multiplataforma ha experimentado un considerable desarrollo tanto a nivel nacional como internacional, siendo las aplicaciones multiplataforma las más destacadas, por lo tanto, muchos restaurantes intentan retomar sus servicios para prevenir una notable pérdida económica [1]. En el mercado de los restaurantes, al igual que en otros mercados, la alternativa de modificar los precios para ajustar la oferta a la demanda, como una forma de racionar la demanda, tiende a ser más costosa que hacerlo mediante colas de espera [2].

Hoy en día, muchos restaurantes carecen de una adecuada administración y gestión al servir a múltiples clientes en momentos de gran demanda, provocando así un atasco de clientes, la pérdida de pedidos por el mesero, la pérdida de boletos por el chef y la facturación incorrecta por el cajero; lo que resulta en incomodidad tanto para el cliente como para el personal del restaurante [3].

El establecimiento cuya propiedad es del Sr. Hugo Barrera, se encuentra ubicado en un encantador espacio como lo es la encantadora ciudad costera de Salinas, en la provincia de Santa Elena, Ecuador. El menú del local presenta una variedad de selección de platillos en la carta como mariscos a la parrilla. Además de los platos tradicionales, de la Cevichería de Hugo también brinda una variedad de alternativas para cubrir todas las preferencias de los paladares.

El establecimiento cuenta con la capacidad de 70 - 80 personas, la cantidad de empleados varía dependiendo de la temporada en la que se encuentre, para las próximas que son de feriado, se contaría con un total 16 trabajadores distribuidos en: 1 administrador, 2 cajeros, 5 cocineros, 3 meseros y 5 repartidores y demás ayudantes de cocina con los cuales mencionados se escogió uno de cada cargo para darnos su la opinión con respecto a la gestión (administrador, cocinero, mesero y repartidor) (Ver Anexo 1)

La gestión de los pedidos se realiza a través de comandas en papel que incluyen copias destinadas al camarero y al personal de cocina. No obstante, el propietario

ha señalado que se han presentado algunos desafíos durante el proceso de toma de pedidos por parte de los meseros. Esto se debe a que se requiere que los meseros sean rápidos al tomar los pedidos de los clientes, pero cuando escriben demasiado rápido, los pedidos a menudo resultan ilegibles. Esta situación ha dado lugar a errores en los pedidos y retrasos en la preparación de los platos.

Falta de eficiencia en la cocina y el servicio en un restaurante la cual dará retrasos en la preparación y entrega de los alimentos y disminución de la rotación de mesas. Cuando el número de cocineros o asistentes de cocina es limitado, la preparación de los platos lleva más tiempo, lo que provoca una acumulación de pedidos y ocasiona que los clientes deban esperar más tiempo para recibir su comida.

Hay opiniones encontradas sobre la compra por volumen o la compra de la materia prima según se requiera. La experiencia nos ha evidenciado que, en circunstancias de proximidad y comodidad, es más conveniente no obtener material de volumen perecedero, sino que el proveedor nos suministre sus productos en cantidades reducidas, o adquirirlo y escogerlo nosotros mismos. Esto garantizará siempre disponer de materia prima de excelente calidad y la preferencia del cliente. La calidad de la comida (del servicio proporcionado) respaldará nuestros costos [4].

De esta manera, han emergido diversas tecnologías que han facilitado la revitalización de este sector. Por ejemplo, la aplicación "Rôti Grillé", creada para optimizar la administración de los pedidos realizados en el local que ofrece comida al carbón de la mejor calidad en la ciudad de Quito-Ecuador. Se encuentra situada en la ciudad de Quito-Ecuador y su establecimiento ofrece comida al carbón de la mejor calidad [5].

Otra tecnología desarrollada es la aplicación móvil "El sabor de la carreta k-de" para un establecimiento que prepara comida variada en la ciudad de Jipijapa-Ecuador, esta herramienta incrementó la visibilidad, aumentó la accesibilidad y aumentó el volumen de ventas, mediante la formación de una Base de Datos de clientes y un canal de marketing claro; de esta manera, previene insatisfacción o insatisfacción de los clientes y, además, proporciona un servicio más constante mediante el uso de herramientas tecnológicas [6]. Otro tipo de tecnología desarrollada, es la implementación de "restaurantes dedicados a la EPN (Escuela Politécnica Nacional)".

Esta aplicación se creó con el propósito de disminuir el índice de congestiónamiento en el único comedor de la EPN. Esta aplicación móvil proporciona datos en tiempo real sobre los restaurantes conocidos como "aledaños a la EPN", dado que proporciona un menú con una amplia gama de alimentos saludables y asequibles, evitando así la aglomeración durante las horas de comida [7].

La aplicación tiene como objetivo mejorar las operaciones de marketing en el ámbito de los restaurantes, la cual cuenta con características esenciales, como la automatización de pedidos a través de dispositivos móviles y la web, 1 dashboard para el administrador, el seguimiento del estado del pedido (pendiente, en proceso, entregado), listado de productos, registro de pedidos y notificaciones que facilitan la comunicación entre el cliente, el chef y el administrador. Todas estas funcionalidades se encuentran en dos aplicaciones distintas, cada una con roles específicos: una que proporciona un panel de control para el administrador y el personal de cocina, mientras que la otra aplicación se utilizará para gestionar los pedidos que será utilizada por los clientes y el chef, por último, así mismo para el repartidor y cliente para la geolocalización de la entrega del pedido.

1.2 Descripción Del Proyecto

Las aplicaciones web se han transformado en un componente fundamental de nuestro día a día. Ya sea que estemos realizando compras en línea, leyendo noticias, interactuando con amigos o simplemente buscando información, las aplicaciones web están presentes en todo lugar y juegan un papel crucial en nuestra experiencia en internet [8].

Actualmente, numerosas empresas, especialmente las del sector de ventas, se ven motivadas a tener o crear su propia aplicación móvil para ganar ventaja frente a sus competidores y así expandirse a numerosos mercados y acelerar sus procesos [9].

El presente proyecto se trata de una aplicación web y una aplicación móvil con el objetivo de mejorar la atención hacia los clientes, agilizar el proceso de pedidos en el restaurante y ayudar a la administración con respecto a la adquisición estimada de la materia prima. Actualmente, muchos restaurantes enfrentan dificultades en la gestión y administración durante las horas de mayor demanda, lo que provoca la congestión de clientes, la pérdida de pedidos por parte de los meseros, la pérdida de

comandas por parte de los cocineros, errores en la facturación y/o entrega tardía por parte de los repartidores. Esto genera insatisfacción tanto en los clientes como en el personal del restaurante. Para abordar estas necesidades se ha desarrollado una aplicación web y móvil accesible para todos los empleados del restaurante, y una para uso de los consumidores.

Esta aplicación tiene la finalidad de facilitar la gestión de pedidos en restaurantes tanto a través de la web como en dispositivos móviles la misma que automatizará y agilizará el proceso de atención al cliente, con el objetivo de minimizar el contacto entre el personal del restaurante (administrador, cajero y empleados) y los clientes al realizar sus pedidos.

Además, referente a la recopilación de datos relevantes para el pronóstico de uso de materia prima mediante KPI's. Al almacenar y analizar información detallada sobre las cantidades de ingredientes utilizados en cada pedido, así como los patrones de consumo históricos, el módulo del pronóstico permitirá al restaurante prever con mayor precisión la demanda futura de materia prima lo cual evitará excesos o faltantes de materias primas y optimizar así los costos operativos.

A continuación, se enlistará los módulos correspondientes para llevar a cabo cada proceso:

Módulo de autenticación y seguridad

- Ingresar al sistema mediante autenticación con usuario y contraseña.
- Recuperación de contraseña
- **Back-end: (jwt)**
 - Autenticar y autorizar a los usuarios, garantizando el acceso seguro a los recursos y funcionalidades del sistema.
 - Garantiza que los usuarios solo puedan realizar las acciones para las que están autorizados.
- **Front-end: (protecciones de rutas)**
 - Si el usuario no está autenticado, se redirige a la página de inicio de sesión para que pueda iniciar sesión o registrarse.

- Verifica si el usuario tiene los permisos necesarios para acceder a una ruta específica
- Si un usuario intenta acceder a una ruta protegida para la que no tiene permisos, el módulo de protección de rutas realiza una redirección dinámica a una página de acceso denegado o la página de inicio

Módulo de menú

- Buscar un producto por nombre.
- Clasificación de productos por secciones.
- Visualizar información de los productos

Gestión de menú (Administrador)

- Listar, crear, actualizar y desactivar productos
- Listar, crear, actualizar y desactivar secciones
- Registrar el producto para el menú del día
- Registrar imágenes para su visualización (min. 1- máx. 3)
- Visualizar el producto en la categoría asignada

Módulo de Pedidos

- Visualizar los pedidos del día
- Creación de un nuevo pedido
- Añadir o eliminar productos en el pedido
- Imprimir comprobante de pedido.
- Asignar el estado de entrega

Módulo Usuarios (Administrador)

- Registro de usuarios de tipo empleado
- Asignación de roles a los usuarios
- Actualizar datos de los usuarios

- Desactivar cuentas de usuarios

Módulo de clientes

- Registro de datos personales
- Realizar pedidos de los productos enlistados
- Verificar el estado del pedido
- Verificar el trayecto de envío del pedido (solo si este fue determinado como entrega a domicilio)

Módulo de proveedor, materia prima y compra de la misma

- Registro de datos personales
- Verificar RUC del negocio
- Ingresar la cantidad del producto
- Verificar el estado del producto
- Verificar el detalle de la compra
- Actualización del stock de materia prima

Módulo de receta

- Visualización del stock de la materia prima
- Verificar la cantidad de materia prima necesaria para el menú

Módulo de Reportes (Administrador)

- Visualización de pedidos por fecha.
- Ingresos en un tiempo determinado.
- Productos más vendidos en un tiempo determinado.

Módulo de predicción de materia prima

- Ingresar los datos históricos de ventas mediante una base de datos.
- Determinar la longitud de tiempo del cual se desea aplicar.

Módulo de repartidor

- Recepción de pedidos por entregar
- Seleccionar el estado de entrega del pedido
- Administrar los datos del cliente, incluyendo sus direcciones de entrega

Para el desarrollo se ha considerado herramientas de código abierto detalladas a continuación:

Entorno de desarrollo

- Visual Studio Code: se trata de un editor de código fuente eficiente y liviano que se ejecuta en su escritorio y está accesible para Windows, macOS e Linux. Se proporciona un soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js [10].

Lenguaje de programación

- JavaScript: Se trata de un lenguaje de programación liviano, que se interpreta o compila justo en el momento adecuado con funciones de primera clase. A pesar de que su reconocimiento se basa principalmente en ser un lenguaje para páginas web, también se utiliza en contextos diferentes al navegador, como Node.js [11].

Gestor de base de datos

- TablePlus: Una herramienta nativa con una elegante UI que te permite gestionar en simultáneo múltiples bases de datos como, por ejemplo: PostgreSQL, MySQL, SQL Server, MariaDB y más [12].
- PostgreSQL: es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de bases de datos relacionales que prioriza la extensión y el acatamiento de normas. Como servidor de base de datos, su tarea primordial consiste en guardar datos de manera segura y respaldar las mejores prácticas, y recuperarlos posteriormente, conforme lo requieran otras aplicaciones de software, ya sean las del mismo equipo o las que operan en otro equipo a través de una red [13].

- DockerHub: Docker Hub es un repositorio público de imágenes de contenedores, donde muchas empresas e individuos pueden publicar imágenes de soluciones prediseñadas [14].
- Prisma ORM: permite a los programadores reflexionar sobre sus consultas de base de datos al ofrecer una API segura y limpia para enviar consultas de base de datos que retorna objetos JavaScript anticuados y sencillos [15].

Framework

- Ionic: es un conjunto de herramientas de interfaz de usuario de código abierto para crear aplicaciones móviles de alta calidad y rendimiento que utilizan tecnologías web — HTML, CSS y JavaScript [16].
- Angular: tiene herramientas integradas para ayudar a automatizar las actualizaciones y proporcionar comentarios a los desarrolladores cada vez que se producen cambios en una API [17].
- NestJS: es un framework de desarrollo basado en Node.js diseñado para la creación de aplicaciones del lado del servidor. Se destaca por estar construido con TypeScript y seguir el paradigma de programación orientada a objetos (POO) [18].
- NodeJS: es un ambiente multiplataforma de tiempo de ejecución JavaScript que posibilita a los programadores desarrollar aplicaciones de red y de lado del servidor utilizando JavaScript [19].
- Swagger UI: es un instrumento de código abierto que facilita la visualización y prueba interactivas de las API documentadas en el formato Swagger o OpenAPI. Swagger es un conjunto de especificaciones y herramientas destinadas a describir, registrar y evaluar API de forma estandarizada, lo que simplifica la comunicación y cooperación entre programadores, equipos y empresas que participan en proyectos que contienen API [20].

El proyecto está vinculado a asuntos de administración de desarrollo de software para tecnologías de comercio electrónico, administración de bases de datos e inteligencia empresarial con el propósito de proporcionar a las empresas soporte para las decisiones en tiempo real. [21].

1.3 Objetivos

General

Diseñar un sistema web y una aplicación móvil utilizando herramientas de código abierto como Ionic, Angular, NodeJS y NestJS, para la gestión del restaurante D' Hugo en Salinas.

Específicos

- Desarrollar la base de datos relacional utilizando Prisma ORM y PostgreSQL en contenedores Docker.
- Desarrollar un módulo de gestión de pedidos en la aplicación móvil que permita a los clientes realizar su compra de manera rápida y sencilla.
- Diseñar un módulo del pronóstico estimado de compra y uso de materia prima.

1.4 Justificación

La tecnología para restaurantes es el conjunto de herramientas y procedimientos que intervienen en las distintas actividades del sector de venta de alimentos y bebidas, desde la preparación de los productos hasta la atención al cliente. La tecnología ha evolucionado rápidamente en los últimos años y hoy en día más del 80 por ciento de los restaurantes de países como Estados Unidos han adoptado diversas herramientas que los ayudan a operar de forma eficiente y exitosa, desde el ya esencial punto de venta hasta innovaciones para ordenar en línea y potenciar el repartidor [22].

Existen muchas facilidades para poder crear una aplicación de cualquier tipo en la actualidad. La tecnología nos permite automatizar todo tipo de proceso por eso es por lo que este proyecto, se justifica porque al concluir esta investigación teórica la gente tiene conocimientos básicos de la creación de aplicaciones en la plataforma Android [23].

Con el fin de optimizar y mejorar la gestión de pedidos se ha decidido proponer una solución tecnológica para mejorar los procesos de servicio y atención hacia el

cliente, mediante el desarrollo de una aplicación web y móvil que utilice frameworks de código abierto. Estas tecnologías son multiplataforma, escalables y permiten la ejecución en tiempo real, lo que brinda una experiencia más satisfactoria a los turistas nacionales e internacionales.

Además, puede incrementar la productividad y reducir los tiempos de los procesos, razón por la cual se sugiere la creación de una aplicación web que simplifique los procesos de recepción de pedidos. Los meseros dispondrán de la información de cada plato que brinda el restaurante y rápidamente confirmarán si está disponible para asistir al cliente en la ejecución de su pedido.

El sistema ofrecerá comunicación en tiempo real entre los meseros y la zona de cocina, lo que facilitará la visualización inmediata de lo que el cliente haya ordenado y una respuesta rápida y eficaz. En el área de cocina, se recibirá la información del pedido nuevo, incluyendo los nombres de los platillos, la cantidad a preparar y, en algunos casos, una solicitud especial del cliente. Se podrá monitorear cada plato del pedido y etiquetarlo como entregado, así como visualizar la cantidad que aún está por preparar/entregar. Al momento de tener ya listo el pedido, si el mismo fue hecho en la móvil, se solicitará al repartidor si están en un estado disponible para así proporcionarle la información proporcionada del cliente, conociendo las rutas necesarias para planificar su distribución.

El tema propuesto está direccionado a los ejes del Plan de Desarrollo específicamente en los siguientes ejes.

Eje Económico

Objetivo 4. Fomentar el sistema económico y de finanzas públicas para mejorar la inversión y las relaciones comerciales.

Política 4.5 Incluir progresivamente criterios de sostenibilidad en los procesos de compras públicas en Ecuador.

Estrategias:

- a) Elaborar normativa que promueva la sostenibilidad en los procesos de contratación.

- b) Promover el fortalecimiento institucional en términos de control y capacidades de oferentes y demandantes.

Política 4.7 Mejorar un sistema de finanzas públicas con eficiencia y sostenible.

Estrategias:

- a. Gestionar la deuda pública de forma eficiente y sostenible para mantener niveles de deuda coherentes con las reglas fiscales.
- b. Diversificar fuentes de financiamiento e implementar mecanismos financieros sostenibles e innovadores.
- c. Mejorar los mecanismos para promover la calidad del gasto y la vinculación planificación-presupuesto.

Eje Social

Política 3.12. Contribuir al fortalecimiento de la ciberseguridad en el sector de las telecomunicaciones

Estrategias:

- a. Gestionar las incidencias o vulnerabilidades de ciberseguridad presentadas en los servicios de telecomunicaciones.
- b. Implementar programas de educación y concientización en ciberseguridad dirigidos a la población en general, empresas y funcionarios públicos, mejorando las habilidades digitales de la población.

Política 8.3. Lineamiento territorial E10. Fomentar emprendimientos e iniciativas turísticas que permitan el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad

Todas las políticas y estrategias mencionadas en esta sección corresponden al Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025 [24].

1.5 Alcance del Proyecto

El sistema contará con los siguientes módulo y respectivas funciones:

Módulo de Seguridad: permitirá que los administradores y empleados se autenticuen ingresando su usuario y contraseña para entrar a la aplicación. Al acceder a la

aplicación, se les ofrecerá un menú de navegación que solo exhibirá las características a las que pueden acceder de acuerdo con su posición asignada, y su cesión estará activa en un único aparato.

Módulo de menú:

- **Cliente y mesero:** facilitará la observación de los productos del restaurante en un menú digital, organizados por secciones y categorías, con el fin de interactuar. Además, posee un buscador para localizar de manera rápida un producto a través de su nombre. Cada plato presentará sus datos con su nombre, descripción, precio y una imagen que lo ilustre.
- **Administrador:** este módulo facilitará la administración de la disponibilidad de los productos que proporciona el restaurante. Además, posibilita incluir secciones o categorías para optimizar la categorización en el menú, actualizar los datos de los productos y añadir una imagen para proporcionar una mejor visión al cliente.

Módulo de Pedidos: Se podrán observar los pedidos realizados en el día presente. Además, se establecerá una pantalla que exhibirá los productos disponibles para que el mesero pueda escogerlos de manera sencilla al recibir la orden del cliente.

El usuario que despacha puede marcar los productos como entregados una vez que se han preparado y entregado al cliente. Si se realiza un pedido en línea, se puede verificar si ha sido preparado, enviado y entregado.

Módulo de proveedor: se registrará los proveedores de los cuales se adquiera la materia prima, su registro será mediante RUC o cédula, nombre del negocio y el producto.

Módulo de materia prima: se podrá registrar la cantidad (unidades de medición) de la materia prima que se vaya a adquirir del proveedor e ir aumentando el stock de nuestro local.

Módulo de predicción de la materia prima (administrador): se utilizará para tomar decisiones basadas en datos y obtener estadísticas a partir de la cantidad de pedidos registrados en el sistema.

Módulo de receta: una vez registrada la materia prima, a medida que se vayan generando la cantidad de pedidos estos irán restando en el stock

Módulo de repartidor: al momento de que el pedido esté por servirse, se solicitará a algún miembro de entrega que esté cerca para poder enviar el encargo a su destino, mediante esto el pedido marcará la dirección a donde debe ir y cobrar en efectivo.

Módulo de Reportes: Respectivamente con el modelo de ventas de los pedidos y compras de la materia prima, hacer la visualización de mediante gráficos.

1.6 Metodología de Proyecto

1.6.1 Metodología de Investigación

En el desarrollo de este proyecto, se emplea una metodología de investigación exploratoria dado que “su objetivo es ayudar al investigador a definir el problema, establecer hipótesis y definir la metodología para formular un estudio de 30 investigación definitivo” [25]. Además de entender las tecnologías empleadas, los problemas, el modelo de negocio y los resultados alcanzados, es necesario tenerlos en cuenta para el proyecto actual.

Se utilizó el método de investigación diagnóstica a través de una entrevista con el dueño del restaurante [25]. La entrevista consta de una serie de preguntas diseñadas para entender el funcionamiento del restaurante, la administración de pedidos, la organización del personal y las ventas, así como la experiencia proporcionada al cliente, con el objetivo de identificar la situación presente, las necesidades y los elementos a mejorar.

1.6.2 Técnicas de recolección de datos

La entrevista realizada al propietario del restaurante (Ver anexo 1) y la técnica de observación (Ver anexo 2), permitieron conocer los procesos del negocio mediante preguntas abiertas. Ayudó a determinar a los meseros, encargados de tomar la orden de los clientes, los cocineros que preparan los platos, al administrador y propietario como principales beneficiarios del proyecto, mientras que los clientes serían beneficiarios indirectos, gracias a la mejora de la calidad del servicio. Además, se conoció la manera de administrar los pedidos y el tiempo que toma al mesero tomar la

orden al cliente y el tiempo que tiene que esperar este último a que su pedido esté listo

1.6.3 Análisis de la entrevista

Para comprender de forma integral las necesidades se aplicó como técnica principal la entrevista realizada al propietario Hugo Barrera del restaurante D' Hugo que dio a conocer los procesos del negocio mediante diversas preguntas abiertas. Contribuyó a identificar a los meseros, responsables de recibir las órdenes de los clientes, los chefs que elaboran los platillos, al dueño y sus empleados como principales beneficiarios del proyecto, mientras que los clientes serían beneficiarios secundarios, gracias a la mejora de la calidad del servicio. Además, se reveló el método para gestionar los pedidos, el tiempo que requiere al mesero para recibir la orden del cliente y el tiempo que debe aguardar este último para que su pedido esté preparado.

Finalmente, señaló que la puesta en marcha de un sistema es relevante y que podría proporcionarles beneficios frente a los competidores. El sistema contribuiría a incrementar la productividad y a reducir los plazos de los procesos. La mejora del personal impacta en la calidad del servicio proporcionado y, en consecuencia, contribuye a incrementar los beneficios y disminuir las pérdidas, en el sector de la inversión correspondiente

1.6.4 Análisis observación.

Mediante la observación realizada en el restaurante se pudo conocer que el restaurante no cuenta con ningún tipo de sistema informático, debido a esto, todos los procesos se realizan de forma manual. Los pedidos se manejan por medio de comandas. El mesero atiende al cliente, toma la orden, y luego, lo entrega a cocina. Los pedidos se sirven en el mismo orden en que se registran. En el área de inversión de la materia prima suele ser variante, en ciertas temporadas suele haber más clientela que en otros, por lo que ocasionalmente se invierte de más y se genera una pérdida o no se invierte lo suficiente y termina faltando. Además, se notó que el restaurante en ocasiones se queda sin stock para algunos platos porque no conocen

el comportamiento de la variación de los pedidos generados en diferentes temporadas. La generación de reportes financieros se realiza manualmente utilizando hojas de cálculo.

1.6.5 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios del proyecto son diversos actores dentro del sector de la restauración y los consumidores.

Administrador del Restaurante:

Descripción: El administrador es el principal beneficiario del sistema, ya que le permitirá optimizar la gestión de operaciones, desde la toma de pedidos hasta el control de inventarios.

- **Beneficios:** La herramienta permitirá el monitoreo en tiempo real de las actividades del restaurante, incrementará la exactitud en el seguimiento de pedidos y proporcionará información útil para la toma de decisiones estratégicas.

Cocineros:

- **Descripción:** Los cocineros se beneficiarán directamente de la mejora en la gestión de pedidos y del flujo de información más claro y ordenado.
- **Beneficios:** La aplicación disminuirá las equivocaciones en los pedidos, facilitará un seguimiento más exacto de las órdenes y optimizará la coordinación en la cocina, lo que se traducirá en un servicio más eficaz y en alimentos de mejor calidad.

Meseros:

- **Descripción:** Los meseros experimentarán una mejora significativa en la facilidad y rapidez con la que pueden tomar y gestionar pedidos.
- **Beneficios:** La herramienta permitirá una toma de pedidos más rápida y precisa, minimizando los errores y mejorando la comunicación con la cocina.

Repartidores:

- **Descripción:** Los repartidores verán mejoras en la gestión y organización de los pedidos para llevar.

- **Beneficios:** La aplicación facilitará una mejora con respecto a la monitorización de los pedidos, mejorando las rutas de distribución, la puntualidad y precisión del servicio.

Consumidores en General:

- **Descripción:** Los consumidores indirectamente se beneficiarán de una mayor disponibilidad de productos de alta calidad y de un mejor servicio.
- **Beneficios:** Una mejor gestión del restaurante puede traducirse en una mayor variedad de opciones, mejor calidad de los alimentos y precios más estables, lo que en última instancia mejora la experiencia gastronómica de los clientes.

Este proyecto posee la capacidad no solo de optimizar las operaciones internas del restaurante Don Hugo, sino también de mejorar la experiencia del cliente y potenciar la calidad y la rentabilidad de la empresa.

1.6.6 Variables del Estudio

Las variables pertenecientes a la investigación realizada se muestran a continuación:

- **Tiempo en la gestión de pedidos:** El tiempo que se demora una persona en poder obtener información de su orden, evaluada desde el punto de vista sin el sistema desarrollado y con el sistema desarrollado.
- **Tiempo de adquisición de la materia prima:** El tiempo en que el administrador demora en comprar los insumos para la producción de sus pedidos.

Un sistema para restaurantes permite tener un registro detallado de todos los pedidos realizados en un determinado período de tiempo. A partir de esta información, para así implementar un sistema que recopile y analice los patrones de consumo de los clientes en el restaurante de Hugo. También al integrar datos históricos de ventas en el sistema para identificar tendencias y patrones de demanda a lo largo del tiempo. Esto permitiría al restaurante pronosticar de manera más precisa la demanda futura de ingredientes podría ayudar minimizando los tiempos de espera y mejorando la eficiencia de la productividad.

1.6.7 Población

La población se refiere al grupo de personas que tienen rasgos pertinentes para el análisis y cuyas respuestas y datos se emplearán para recopilar información de relevancia.

Distribución de población:

Población	Cantidad
Administradores	2
Cajero	2
Cocineros	4
Meseros	2
Repartidores	5
Total	15

Tabla 1: Población. Elaboración propia. Elaboración propia

1.7 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del sistema y para satisfacer todas las demandas, se empleará el modelo Incremental. Este modelo emplea etapas metodológicas fundamentadas en el ciclo de vida del desarrollo del sistema. Esto permite que los usuarios interactúen con el sistema y lo evalúen simultáneamente para proponer modificaciones y efectuar mejoras al sistema [26].

- Análisis: Incluye la recopilación de toda la información relacionada con los requerimientos para la aplicación.
- Planeación: En este módulo, se crean los diagramas de los procesos, los casos de usos y los modelos de las interfaces para la aplicación.
- Diseño: Una vez realizado el análisis teniendo en cuenta los requisitos, esta información se utiliza para diseñar la arquitectura y la interfaz de usuario del sistema.
- Construcción: Los módulos e interfaces de pantalla previamente desarrollados son codificados para poder ejecutar y verificar su funcionalidad. Se

llevan a cabo pruebas de dos maneras, una evaluación del módulo independiente conforme a las especificaciones, y la segunda evaluación el desempeño del sistema integrado.

- **Despliegue:** Tras su validación, los módulos se incorporan a los otros incrementos para moldear el progreso y presentación del proyecto.

A continuación, se presentan las fases para la creación del sistema web utilizando el modelo incremental:

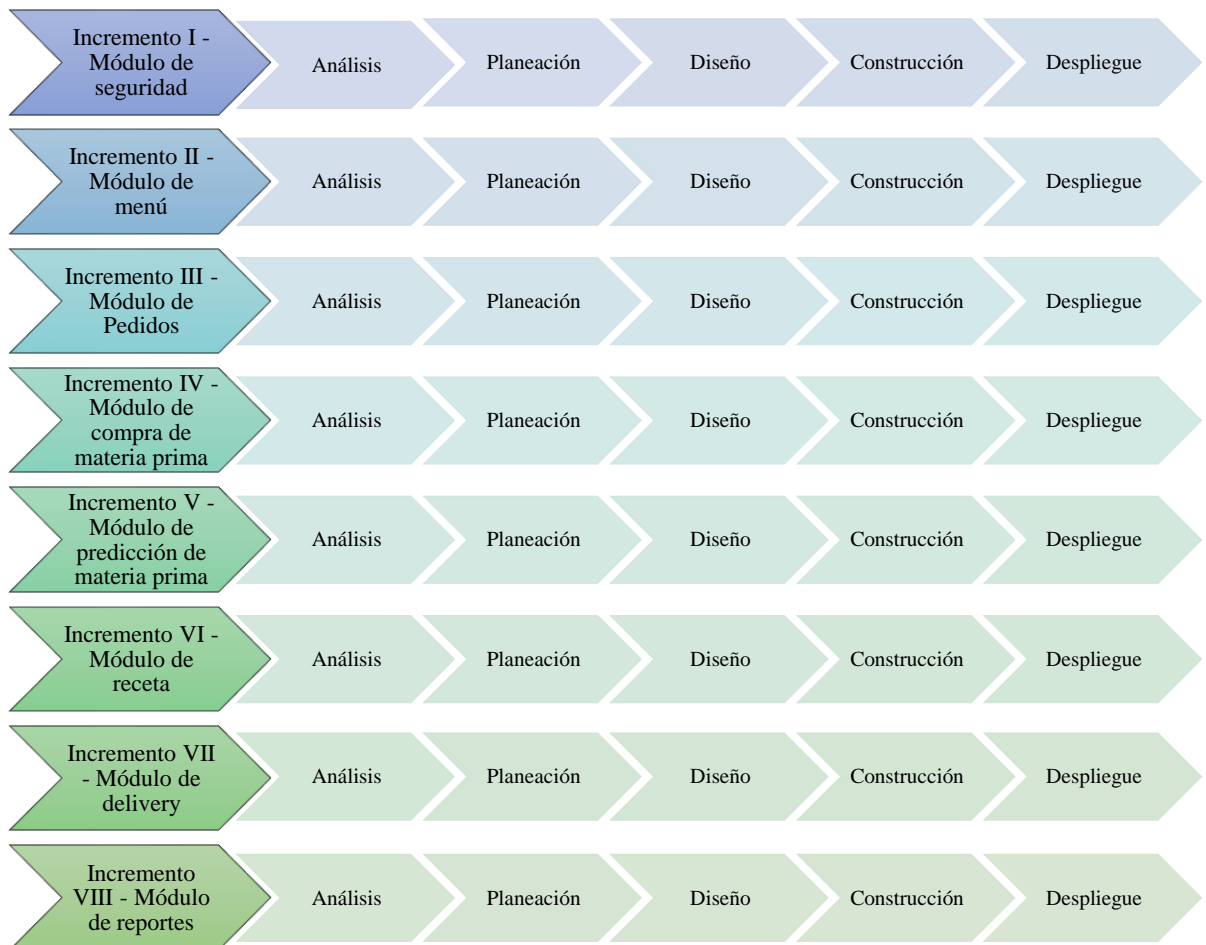


Figura 1: Diagrama de metodología: Elaboración propia

En cada uno de los incrementos se realizará un análisis de la información obtenida que se utilizará para definir el diseño de las interfaces y las opciones que incluirán para luego comenzar con el desarrollo. Antes de realizar la entrega se realizarán pruebas para verificar que se cumpla con los requerimientos. Al final de cada incremento se concluirá un módulo y con la integración de estos se completará el sistema.

CAPITULO II

2.1 Marco Contextual

Cevichería & Restaurante D' Hugo

El local de comida D'Hugo se encuentra ubicado dentro de Cevichelandia cerca de la playa de Salinas, de la provincia de Santa Elena. En el establecimiento se ofrece una variedad de platos a la carta especialidad en mariscos y bebidas.



Figura 2: Ubicación de Cevichería & Restaurante D' Hugo [76]

2.1.1 Organigrama de Restaurante D' Hugo

Mediante la siguiente información proporcionada por parte del dueño se pudo determinar la siguiente estructura del local [27].

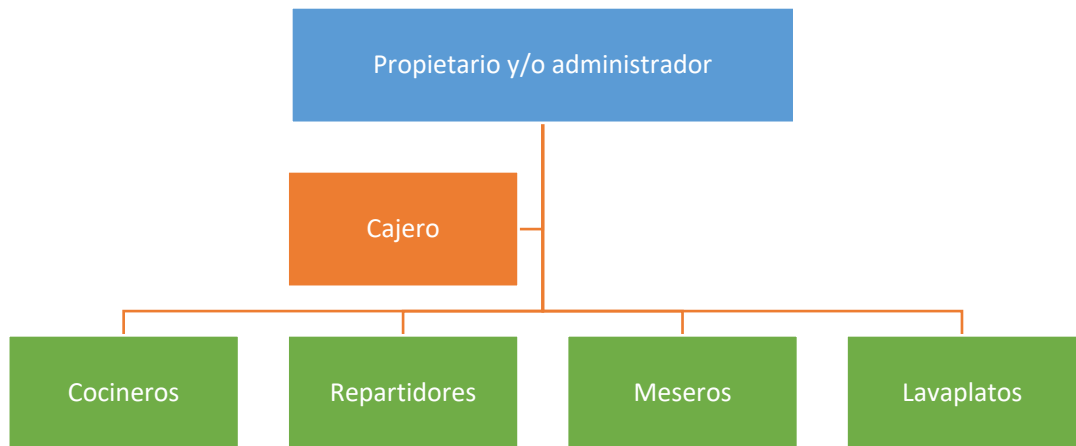


Figura 3: Organigrama del local

Propietario y gerente: Se refiere al propietario o al individuo encargado del restaurante. Sus obligaciones comprenden la administración global del negocio, la toma de decisiones con respecto al local, la supervisión del personal laboral, la gestión financiera, la creación de estrategias de expansión, la administración del inventario

con sus las compras, el servicio al cliente, la solución de problemas y la vigilancia del cumplimiento de las normativas y regulaciones.

Cocineros: Los chefs son responsables de la preparación de los alimentos en la cocina, acatando las recetas y reglas fijadas por el restaurante para garantizar la calidad y homogeneidad de los platillos. Sus responsabilidades pueden extenderse desde la elaboración de los ingredientes hasta la cocción, el emplatado y la presentación de los platos.

Meseros: Los meseros tienen la tarea de atender a los clientes en el sector del comedor. Se ocupan de recibir pedidos, servir alimentos y bebidas, proporcionar sugerencias, garantizar que los clientes disfruten de una experiencia placentera.

Cajeros: Son los encargados de hacer el proceso de facturación y cobro de los pedidos de cada cliente

Lavaplatos: Los lavaplatos aquellos responsables del aseo de los utensilios de cocina como: platos, vasos y otros utensilios utilizados en el restaurante.

Repartidores: Los repartidores son aquellos encargados de llevar cada orden remitida por el cliente del local hacia su ubicación brindada y hacer el cobro del pedido.

2.1.2 Marco Legal

El presente tema de investigación está sustentado bajo los reglamentos de la Ley de Comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos, ley No. 2002-67 que señala:

“El empleo de sistemas de información y de redes electrónicas, como la Internet, ha cobrado relevancia para el crecimiento del comercio y la producción, facilitando la ejecución y concretización de numerosos negocios de gran relevancia, tanto para el sector público como para el sector privado. Mediante el servicio de redes electrónicas, incluyendo la Internet, se establecen vínculos económicos y comerciales, y se llevan a cabo acciones y acuerdos de naturaleza civil y comercial. [28].

Será considerado artesano, al trabajador manual, maestro de taller o artesano autónomo que, será calificado por la JNDA, desarrolle su actividad artesanal, con o sin

operarios y aprendices, que hubiera invertido en su taller implementos, maquinaria y materia prima, una cantidad que no supere el (25%) del capital fijado para la pequeña industria, es decir el \$87.500.

Además, se considera la normativa legal que protege y regula la actividad artesanal, según lo establecido en la Constitución del Ecuador [29]:

- Artículo 285.- A quiénes se considera artesanos. - Las disposiciones de este capítulo comprenden a maestros de taller, operarios, aprendices y artesanos autónomos
- Artículo 66. Se identifica y asegurará a los individuos.

Numeral 15.- El derecho a realizar acciones económicas, ya sea de manera individual o grupal, de acuerdo con los principios de solidaridad, responsabilidad social y medioambiental.

- Artículo 83. Se trata de obligaciones y responsabilidades de los ecuatorianos, además de otros contemplados en la constitución y la legislación:

Numeral 6.- Respetar los derechos de la naturaleza, mantener un entorno saludable y emplear los recursos de forma lógica, sustentable y sostenible.

- Artículo 319.- En la economía se identifican varias modalidades de organización de la producción, incluyendo las comunitarias, cooperativas, públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticos, autónomas y mixtas.
- Art. 320.- En las diferentes maneras de estructurar los procesos productivos se fomentará una administración participativa, clara y eficaz. La producción, en todas sus manifestaciones, estará regida por principios y reglas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, apreciación del trabajo y eficacia económica y social.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Tipos de aplicaciones

Hoy en día, hay diversas clases de aplicaciones para móviles que podemos crear: aplicaciones locales, aplicaciones mixtas o multiplataforma y aplicaciones en línea. Cada aplicación se elabora según sus requerimientos, y para ello, desde nuestra

compañía de desarrollo de aplicaciones, proporcionamos una asesoría personalizada para cada cliente [30].

- Aplicaciones Nativas
- Aplicaciones Híbridas
- Aplicaciones Web
- Aplicaciones Progresivas (PWA)

2.2.1.1 Aplicación web

Una aplicación web se refiere a un tipo particular de aplicación cliente/servidor donde el cliente (el navegador, explorador o visualizador) y el servidor web, junto con el protocolo de comunicación (HTTP), están normalizados y no necesitan ser ejecutados por el desarrollador de programas [31].

La diferencia entre una página web y una aplicación web radica en la interactividad y las características que proporcionan al usuario. La distinción entre ambas puede ser confusa, dado que los sitios web contemporáneos pueden incluir componentes dinámicos y las aplicaciones web pueden tener contenido estático [28].

Las páginas web posibilitan a las empresas y organizaciones alcanzar a un público a nivel mundial, consolidar su presencia en internet y fomentar sus productos o servicios. Además, ofrecen a los usuarios la oportunidad de buscar información, interactuar con otros, efectuar compras en línea y participar de manera activa en la sociedad digital. Además, constituyen un espacio para la creatividad y la expresión personal, permitiendo a las personas intercambiar sus ideas, proyectos y saberes [32].

2.2.1.2 Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un programa de software desarrollado para dispositivos portátiles, como teléfonos inteligentes o tabletas, que funcionan con sistemas operativos como Android o iOS para las cuales están diseñadas para cumplir una amplia variedad de propósitos, desde el entretenimiento y los juegos hasta la educación, la administración financiera o el cuidado de la salud [33].

Hoy en día, los dispositivos y las aplicaciones móviles que multiplican su valor son la forma más popular de conectarse a Internet que existe entre las personas y las empresas. Para mantener su relevancia, su capacidad de respuesta y su éxito, las organizaciones necesitan desarrollar las aplicaciones móviles que demandan sus clientes, socios y empleados [34].

2.2.2 Ionic Framework

Ionic es una plataforma que ofrece instrumentos para la creación de aplicaciones propias en iOS y Android, así como aplicaciones web avanzadas orientadas a dispositivos portátiles. Implementa tecnologías tales como HTML, CSS y JavaScript, junto con bibliotecas y marcos de gran aceptación, lo que simplifica la creación de interfaces actuales, funcionales y compatibles con diversas plataformas [35].

2.2.3 TablePlus

Es un entorno actual con una interfaz intuitiva, rápida y atractiva, pensado para facilitar el trabajo de los desarrolladores. En contraste con MySQL Workbench, que puede ser más lento y presentar problemas de compatibilidad al interactuar con MariaDB, este entorno garantiza una experiencia más versátil y eficiente [36].

Actualmente puede usar TablePlus para trabajar con:

- PostgreSQL
- MySQL
- MariaDB
- SQLite
- Microsoft SQL Server
- Redshift Amazon
- Oracle (Solo macOS)
- CucarachaDB
- Copo de nieve (macOS y Windows)
- Cassandra

- Redis
- Vertica
- MongoDB (Beta)

Y cualquier base de datos que use el mismo protocolo con las bases de datos enumeradas anteriormente, como Percona, Yugabyte DB, etc.

2.2.4. Base de Datos

Una base de datos es un instrumento que guarda datos vinculados a un mismo contexto, ordenados y estructurados de manera lógica para su recuperación, análisis o difusión posterior [37].

2.2.4.1 Evolución de las Bases de datos

Base de datos jerárquica

Las bases de datos jerárquicas ganaron popularidad porque, en vez de guardar los registros de información de manera secuencial, los conservaban en una estructura de árbol, donde se establecía una relación entre el elemento principal y el elemento secundario entre dos archivos. Por ejemplo, en el proceso de desarrollo de un sistema de base de datos para una tienda de mobiliario, se podría establecer el dormitorio como el registro principal y la cama, la mesa nocturna y el armario como registros relacionados. La clasificación de la cama podría incluir a su vez más registros secundarios, tales como cama individual, cama doble, cama de matrimonio, entre otros. El registro de la *cama* podría tener a su vez más registros secundarios, como cama individual, cama doble, cama de matrimonio, etc. No obstante, el modelo de datos jerárquico era complejo de implementar y no podía gestionar múltiples relaciones entre elementos principales y secundarios sin una duplicación significativa de los datos [38].

Base de datos de red

Las bases de datos de red, otro modelo inicial, posibilitaban que un solo registro contara con varios registros principales y, al contrario. Por lo tanto, en el caso de la tienda de muebles, si hubiese dos registros principales, el dormitorio y la habitación

infantil, ambos podrían estar relacionados con el registro secundario del armario [38].

Base de datos relacional.

En un modelo de base de datos relacional, cada categoría cuenta con una tabla, donde las características de la categoría se presentan en columnas y los registros de datos se presentan en filas. Por ejemplo, podríamos representar la tienda de mobiliario como un conjunto de tablas: espacios y mobiliario. Las columnas que conectan las tablas son el número de habitación y el nombre del mueble. También se conocen como claves principales a estas dos columnas [38].

2.2.5 PostgreSQL (images)

PostgreSQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales orientado a objetos, destacado por su habilidad para expandirse y su cumplimiento con las normas, lo cual su meta principal es asegurar el almacenamiento seguro de datos, implementando las prácticas más adecuadas, y facilitar su acceso cuando se requiera, ya sea a través de aplicaciones locales o a través de dispositivos vinculados a una red, incluyendo la Internet. [39].

PostgreSQL está totalmente exento de limitaciones de licencia, posible bloqueo de proveedores o peligro de una implementación desmedida lo cual los especialistas en desarrollo y las compañías comerciales que reconocen las restricciones de los sistemas de bases de datos convencionales respaldan con rotundidad PostgreSQL, dado esto trabajan arduamente para ofrecer el sistema óptimo en su categoría de administración de bases de datos relacionales, comprobado en terreno [40].

2.2.6 DockerHub

Docker Hub es un servicio de Docker creado para simplificar la búsqueda, el intercambio y la conservación de imágenes de contenedores. Este repositorio abarca aportes de comunidades de programadores, proyectos de código abierto y proveedores independientes de software (ISV) que emplean contenedores para embalaje y difusión de su software [41].

2.2.7 WebSockets

WebSocket es un protocolo de red que opera sobre TCP (Protocolo de Control de Transmisión), diseñado para habilitar una comunicación bidireccional persistente entre dos puntos, llamados sockets lo que lo diferencia de los enfoques tradicionales que dependen de múltiples solicitudes HTTP este utiliza una conexión única y continua, lo que reduce la latencia y mejora la eficiencia en la transferencia de datos. Este protocolo posibilita una comunicación directa entre aplicaciones web y servidores WebSocket, lo que lo hace perfecto para situaciones como chats en tiempo real, transmisiones en directo y aplicaciones que necesitan actualizaciones continuas [42].

Esto es ideal para aplicaciones donde la rapidez y la baja latencia son cruciales, ya que se evita el envío de múltiples solicitudes HTTP, lo que reduce la sobrecarga de datos [43]. Los WebSockets establecen una conexión bidireccional persistente entre el cliente y el servidor. A través de esta conexión, el cliente puede enviar datos al servidor en cualquier momento, y el servidor puede enviar datos al cliente por iniciativa propia en cualquier momento [44].

El uso de WebSocket es ideal cuando se necesitan conexiones rápidas y eficientes. Algunos ejemplos incluyen chats de soporte técnico, tickers de noticias, actualizaciones bursátiles en tiempo real, servicios de mensajería instantánea y juegos interactivos en tiempo real [45].

2.2.8 Visual Studio Code

Visual Studio Code es una herramienta de codificación ligera y potente, creada para sistemas de escritorio y compatible con Windows, macOS y Linux. Incorpora soporte local para JavaScript, TypeScript y Node.js, además de disponer de una extensa variedad de extensiones que facilitan el trabajo con lenguajes como C++, C#, Java, Python y .NET. Adicionalmente, posibilita la depuración del código directamente en el editor y brinda integración con Git y otros sistemas de control de versiones [46].

Una de las principales fortalezas de Visual Studio Code radica en su conexión directa con Git, uno de los sistemas de control de versiones más famosos. Desde el

editor, los programadores tienen la capacidad de gestionar repositorios, efectuar commits, cotejar modificaciones en el código y gestionar ramas, todo esto sin dejar el ambiente de desarrollo. Esto promueve un proceso de trabajo más rápido y eficaz en la administración de versiones [47].

2.2.9 Composer

Es un administrador de dependencias en proyectos, orientado a la programación en PHP. Esto significa que nos facilita administrar (declarar, descargar y actualizar) los paquetes de software que sustentan nuestro proyecto PHP. Se ha transformado en una herramienta esencial para cualquier programador en este lenguaje que valore su tiempo y el desarrollo ágil [21].

2.2.10 NestJS

"La principal fortaleza de NestJS es proporcionar a los desarrolladores una arquitectura escalable, de bajo acoplamiento y fácil mantenimiento. Su núcleo se basa en principios de diseño sólidos, como el patrón repositorio y la inyección de dependencias, lo que garantiza una solución robusta. Además, NestJS destaca por sus estrategias modulares y su ecosistema de plugins creados por la comunidad, todo inspirado en el enfoque de Angular." [18].

2.2.11 Node JS

El núcleo de Node.js se basa en su modelo de entrada y salida sin bloqueos, lo que le facilita mantener su ligereza y eficiencia, particularmente en aplicaciones en tiempo real que gestionan grandes cantidades de datos en dispositivos. A pesar de no aspirar a ser la respuesta universal en el desarrollo web, satisface las necesidades de una gran mayoría de programadores [19].

2.2.12 Swagger UI

Swagger UI es una de las herramientas más destacadas de la plataforma. Para que la documentación sea efectiva, debe ser fácil de navegar y estar bien organizada, lo que facilita su acceso. Por esta razón, crear una documentación de calidad puede ser una tarea ardua y que consuma mucho tiempo para los desarrolladores [48].

Esta herramienta nos facilita estructurar nuestros procedimientos y añadir ejemplos según se requiera. Swagger UI transforma un archivo JSON o YAML ya existente

en una plataforma interactiva, estructurando y clasificando cada uno de nuestros procedimientos (GET, PUT, POST, DELETE). Cada procedimiento es expandible, proporcionando una lista completa de los parámetros con ejemplos, y también nos brinda la posibilidad de probar las llamadas con diferentes valores [49].

2.2.13 Key Performance Indicator (KPI)

KPI (Key Performance Indicator - Indicador Clave de Actuación) es un método para evaluar si una acción o un grupo de iniciativas están satisfaciendo efectivamente los objetivos establecidos por la organización [50]. Los KPIs representan las variables, factores y unidades de medida requeridas para la creación de una estrategia de mercado. En otras palabras, son instrumentos que facilitan la medición de la eficiencia y productividad de ciertas acciones, con el objetivo de determinar si se están alcanzando los objetivos propuestos por la compañía. En conclusión, son un componente crucial para perfeccionar tu sistema de planificación. [51]. Hay millares de indicadores que se pueden cuantificar. Nos encontramos en una era donde el flujo de información es enorme y continuo. El aspecto crucial es identificar cuáles son los indicadores más adecuados para medir [50].

2.2.14 Regresión lineal

La regresión lineal es un modelo matemático que describe la relación entre varias variables los cuales son un procedimiento estadístico que ayuda a predecir el futuro para el uso en los campos científicos y en los negocios, y en las últimas décadas se ha utilizado en el aprendizaje automático [52]. En esencia, una técnica de regresión lineal simple intenta trazar un gráfico lineal entre dos variables de datos, x e y. Como variable independiente, x se traza a lo largo del eje horizontal. Las variables independientes también se denominan variables explicativas o variables predictivas. La variable dependiente, y, se traza en el eje vertical. También puede hacer referencia a los valores y como variables de respuesta o variables pronosticadas [53].

Usando la fórmula

$$Y = m + b(x):$$

- La interpretación de regresión lineal del coeficiente de pendiente, m , es "El cambio estimado en Y para un aumento de 1 unidad de X "
- La interpretación del parámetro de intersección, b , es "El valor estimado de Y cuando X es igual a 0" [54].

2.3 Marco Teórico

2.3.1 WebSocket y las aplicaciones de tiempo real

Las aplicaciones en tiempo real son clientes y/o navegadores que reciben información desde el servidor inmediatamente cuando estas sucedan [55]. Dentro de los beneficios de las aplicaciones en tiempo real se incluyen la interacción ágil y fluida, el seguimiento de datos en tiempo real, la cooperación en tiempo real y la optimización de la experiencia del usuario.

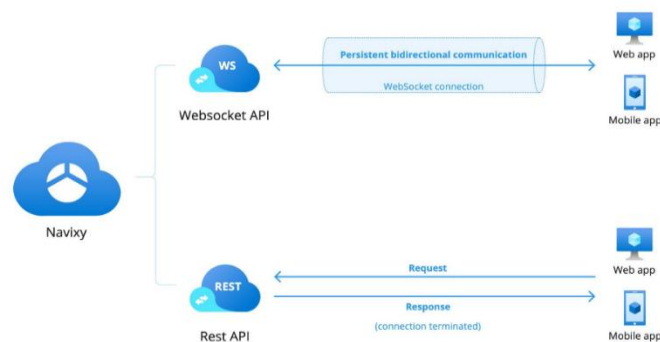


Figura 4: Navixy [56]

A pesar de que HTTP es más utilizado en aplicaciones en tiempo real, todavía no alcanza una comunicación dúplex completa como la que proporciona WebSocket, ya que produce una carga excesiva en el servidor y eleva la sobrecarga de la red [57]. Naturalmente, WebSocket ofrece un canal de comunicación full duplex bidireccional que se lleva a cabo con un solo socket. Esto implica que una petición HTTP emplea la misma conexión del cliente con el servidor y a la inversa, minimizando de esta manera la sobrecarga [58].

El protocolo WebSocket proporciona una notable disminución en la sobrecarga de red, un transporte eficaz de baja latencia y alto desempeño en el contexto de la transmisión de datos en tiempo real. Si buscas una mensajería con baja latencia y un rendimiento de regreso al servidor elevado, WebSocket puede proporcionarlo,

cuenta con una API de uso sencillo y ahora es compatible con todos los navegadores moderados [59].

2.3.2 Transformación digital en restaurantes

En una investigación acerca de la digitalización en el sector de los restaurantes, se halló una percepción favorable de los aparatos POS móviles entre los directivos de restaurantes. Los participantes en la encuesta concordaron con las declaraciones de que los puntos de venta móviles facilitan la atención a los clientes de manera más ágil y mejoran la satisfacción de estos. Además, los chefs pueden obtener beneficios al crear aplicaciones para dispositivos móviles para sus establecimientos o, al menos, mejorar sus páginas web para dispositivos móviles [60].

La digitalización en el sector culinario brinda beneficios como una automatización incrementada y disminución de gastos al no necesitar una infraestructura de sistema propia. Estos servicios digitales emplean soluciones en la nube y solo requieren una conexión a la red y el equipo apropiado del usuario, como tabletas y dispositivos móviles convencionales. En un estudio acerca de la digitalización en restaurantes en España, se descubrió que el nivel de educación de los emprendedores/directivos, sus motivaciones empresariales y su aspiración de expansión promueven la transformación digital de sus empresas [61]. La transformación digital no es una opción, sino una necesidad imperativa para los restaurantes que buscan mejorar su eficiencia operacional y ofrecer una experiencia superior al cliente ya que, en este entorno competitivo, es crucial que los propietarios de restaurantes aborden la transformación digital para mantenerse relevantes y prosperar [62].

2.3.3 Importancia de los KPI's en las industrias gastronómicas

El requisito principal de los Key Performance Indicator es que debe estar alineado a los objetivos estratégicos de la empresa, para asegurar el cumplimiento de estos, ya que, si estos no se encuentran conectados entre sí, las decisiones y esfuerzos que se realicen no causaran un impacto y de la misma manera jamás se llevará a cabo la ejecución de la estrategia. Los KPIs tienen que ser los mismos para los diferentes niveles de la empresa, pero cada uno con un enfoque distinto, estos deben estar eslabonados, ya que, si un colaborador que se encuentra en el último nivel en la

jerarquía no cumple con su KPI, este no se cumplirá tampoco en el primer nivel de la jerarquía [63].

Para evaluar el progreso de un restaurante, es fundamental seleccionar los KPIs que sean más pertinentes para tu empresa y que contribuyan a asegurar el éxito. Para seleccionar adecuadamente los KPIs, primero se deben definir objetivos. Usualmente se emplea la metodología SMART, que se enfoca en definir metas concretas, cuantificables, alcanzables, realistas y con amplitud temporal. De esta manera, se podrá comenzar a proponer los KPIs que mejor se adecuen a la estrategia del negocio [64]. Te proporcionan un panorama completo del estado del restaurante en todos los aspectos, desde la eficiencia empresarial hasta la percepción de marca de tus clientes, incluyendo la eficacia operacional de tu organización de horarios y labores del personal. La recolección y estudio de estos datos te permite tomar decisiones más acertadas que contribuyan a incrementar la productividad de tu restaurante. [65].



Figura 5: KPI's para restaurantes [75]

2.4 REQUERIMIENTOS

2.4.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Tipo	Código	Requerimiento
Perfiles de usuario	RF-01	El sistema dará acceso a 5 tipos de usuarios: administrador, mesero, cocinero, repartidor y cliente
	RF-02	El rol administrador tendrá acceso a todas las funciones del sistema.

Requerimiento de roles	RF-03	El rol mesero tendrá acceso a los pedidos, administración del menú y clientes.
	RF-04	El rol cocinero tendrá acceso a los pedidos
	RF-05	El rol de repartidor tendrá acceso a los datos del cliente (nombres, domicilio & teléfono) y su pedido
	RF-06	El rol de cliente tendrá acceso al menú para realizar sus pedidos
Seguridad	RF-07	La contraseña será guardada de forma cifrada en la base de datos
	RF-08	La aplicación permitirá restablecer la contraseña de los usuarios mediante un link de verificación enviado al correo electrónico. El link solo podrá ser usado una vez.
	RF-09	Si el usuario desea cambiar su contraseña esta debe contener una longitud mínima de seis dígitos, una letra minúscula, una letra mayúscula y un número.
	RF-10	Si el usuario intenta acceder a una pantalla a la que no tiene acceso se mostrará un mensaje de “No autorizado”
	RF-11	El usuario administrador podrá dar o quitar el acceso a la aplicación a los demás usuarios.
Acceso	RF-12	La aplicación se adaptará al tamaño de cualquier dispositivo.

Diseño	RF-13	La aplicación tendrá modos: claro y oscuro.
Validaciones y alertas	RF-14	Las solicitudes de registro no se enviarán hasta que todos los campos cumplan con los requisitos
	RF-15	En el registro de usuario o cliente se validará si la cédula o correo electrónico ya ha sido registrado anteriormente.
	RF-16	La aplicación emitirá una notificación de alerta cuando se realice una acción incorrecta
	RF-17	La aplicación emitirá una notificación de alerta cuando se realice una acción correcta
Registros	RF-18	La aplicación permitirá listar lo clientes registrados y buscar por nombre y número de identificación.
	RF-19	La aplicación permitirá el registro de los clientes con nombres y apellidos, número de identificación y dirección
	RF-20	La aplicación permitirá al usuario administrador listar lo usuarios registrados, buscar por nombre y número de identificación.
	RF-21	La aplicación permitirá al usuario administrador el registro de usuarios con nombre de usuario (nombres, apellidos) y email
	RF-22	El usuario administrador podrá modificarlos datos de los usuarios y restablecer la contraseña al número de identificación.

	RF-23	La aplicación permitirá el registro de las mesas del restaurante con datos como el nombre, número de asientos, descripción y también tendrán un campo que indique si la mesa está ocupada o disponible.
	RF-24	La aplicación permitirá listar las mesas registradas.
Requerimiento de procesamiento	RF-25	Para crear un nuevo pedido se deberá seleccionar una mesa o la opción “pedido para llevar”. Al seleccionar la mesa esta cambiará de estado a “ocupada”.
	RF-26	La aplicación permitirá al usuario administrador listar lo usuarios registrados y buscar por nombre y número de identificación.
	RF-27	La aplicación permitirá al usuario administrador el registro de usuarios con nombre de usuario, nombres, apellidos, email
	RF-28	El usuario administrador podrá modificar los datos de los usuarios y restablecer la contraseña al número de identificación.
	RF-29	La aplicación permitirá el registro de las mesas del restaurante con datos como el número de mesa, número de asientos, descripción y también tendrán un campo que indique si la mesa está ocupada o disponible.

	RF-30	La aplicación permitirá listar las mesas registradas.
Requerimiento de procesamiento	RF-31	Para crear un nuevo pedido se deberá seleccionar una mesa o la opción “pedido para llevar”. Al seleccionar la mesa esta cambiará de estado a “ocupado”.
	RF-32	La aplicación mostrará una pantalla con los productos disponibles que ofrece el restaurante, clasificados por secciones y categorías.
	RF-33	Al seleccionar un producto se mostrará una ventana con más información sobre este, un campo de texto para ingresar una solicitud especial del cliente y la cantidad que desee.
	RF-34	Cuando se añada un producto al carrito la aplicación calculará automáticamente el total de la orden.
	RF-35	Una vez seleccionado todos los productos que el cliente desea se mostrará un resumen del pedido.
	RF-36	Se podrá añadir más productos después de que el pedido ya haya sido creado.
	RF-37	Se podrá eliminar un producto del pedido solo si no ha sido entregado
	RF-39	Los pedidos van a tener los siguientes estados: <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: no ha sido aceptado por el área de cocina. • En preparación.

		<ul style="list-style-type: none"> • Entregado: todos los productos del pedido han sido entregados. • Cancelado: el cliente ya no quiere la orden.
	RF-40	En una pantalla se podrá visualizar los pedidos pendientes, en preparación y entregados. En esta pantalla se omitirán los pedidos cerrados y los cancelados.
	RF-41	Cada transacción debe incluir detalles como la descripción, el monto, el responsable y el método de pago utilizado.
	RF-42	En el modulo de caja visualizará la factura y cambiará el estado de las sillas y mesas una vez realizado el cobro
Requerimiento de informes	RF-43	Se podrá establecer los valores a los factores que influyen en la predicción de la materia prima: <ul style="list-style-type: none"> • Días de la semana • Mes • Capacidad del restaurante • Reseñas históricas
	RF-44	Se podrá visualizar y descargar un reporte de los productos más vendidos en una fecha determinada.
	RF-45	Se podrá visualizar y descargar un reporte de predicción de materia prima en los próximos 2 semanas

	R-46	La aplicación permitirá visualizar reportes sobre los ingresos y gastos en un período terminado
--	------	---

Tabla 2: Requerimientos Funcionales: Elaboración Propia.

2.4.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Tipo	Código	Requerimiento
Requerimiento de disponibilidad	RNF-01	La aplicación web y la aplicación móvil estará disponible toda la jornada laboral
Requerimiento de seguridad	RNF-02	Las contraseñas de los usuarios estarán cifradas usando el algoritmo de hash
	RNF-03	La aplicación web y móvil no permitirá el acceso a usuarios que no estén registrados o de estado inactivo.
Requerimiento de almacenamiento	RNF-04	La aplicación contará con una base de datos relacional donde se irá registrando toda la información.

Tabla 3: Requerimientos No Funcionales: Elaboración Propia.

2.5 Componente de la Propuesta

2.5.1 Arquitectura del Sistema

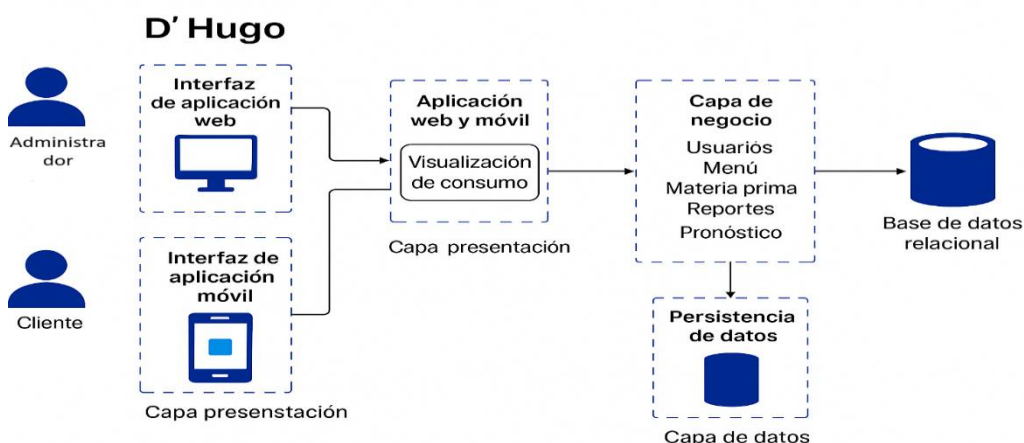


Figura 6: Diseño de la propuesta. Elaboración propia

En la **figura 6** se muestra la arquitectura la cual brindará la información de cada capa correspondiente al sistema web y la aplicación móvil:

1. Capa de presentación

En esta capa se encuentran los elementos con los que interactúan los usuarios finales:

- **Interfaz de aplicación web:** Diseñada para el administrador del restaurante, permite acceder a todas las funcionalidades del sistema.
- **Interfaz de aplicación móvil:** Dirigida al cliente, con funcionalidades específicas para visualizar productos y generar pedidos.

Ambas interfaces están conectadas a la aplicación web y móvil, donde se implementa la funcionalidad de visualización de consumo, clave para el monitoreo operativo y el pronóstico de insumos.

2. Capa de negocio

Esta es la lógica del sistema, implementada con **NestJS**, y contiene los principales módulos funcionales:

- **Usuarios:** gestión de accesos y roles.
- **Menú:** administración de productos y platos.
- **Materia prima:** registro y control de insumos.
- **Reportes:** generación de informes operativos.
- **Pronóstico:** módulo predictivo basado en regresión lineal para estimar el consumo de materia prima.

3. Capa de datos

Aquí se encuentra el almacenamiento persistente de toda la información:

- Recetas
- Ventas
- Productos
- Resultados del pronóstico

2.5.2 Diagramas de casos de uso

Diagrama de caso de uso general del sistema



Figura 7: Diagrama general.

Descripción: permite acceder al administrador, cajero y cocinero a las diferentes interfaces del sistema web, mientras que al repartidor, mesero y cliente sus interfaces serán en la aplicación móvil

Diagrama de acceso al sistema

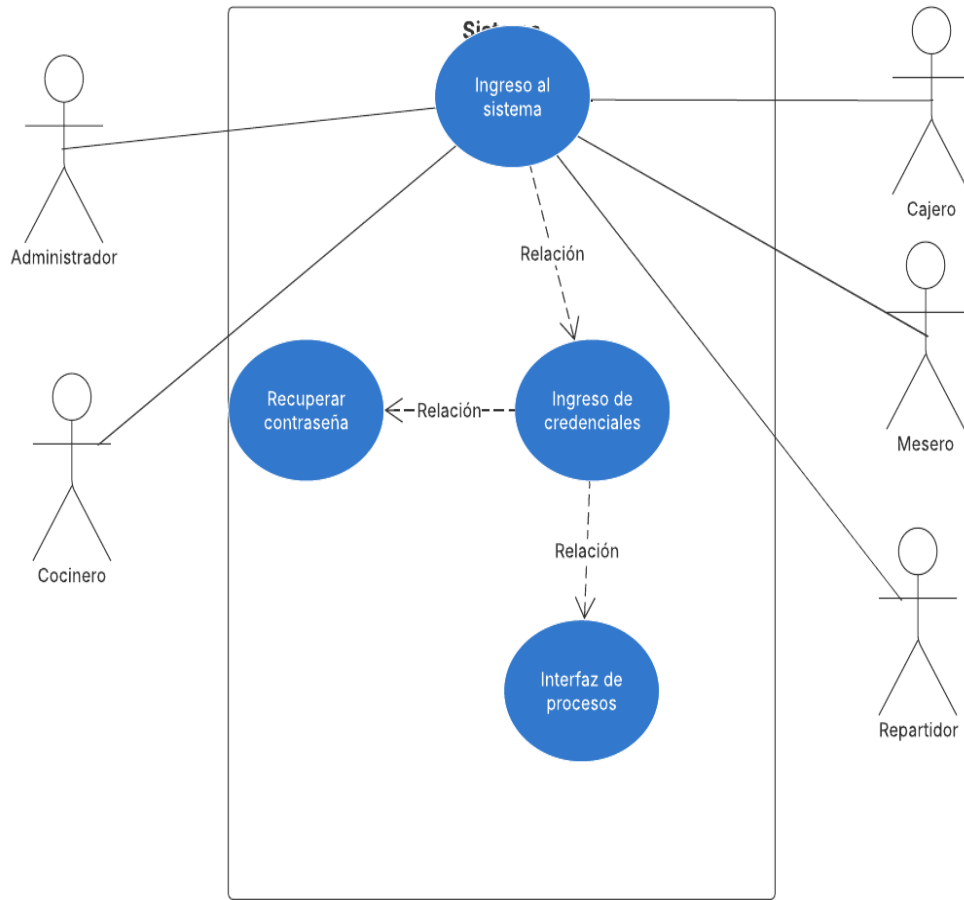


Figura 8: Diagrama de caso de uso de acceso al sistema. Elaboración Propia.

Caso de uso: acceso al sistema	
Actores	Administrador, cajero, mesero, cocinero, repartidor
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Ingreso de los usuarios al sistema
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> El usuario inicia la aplicación y se muestra la pantalla de inicio de sesión. El usuario ingresa su correo y contraseña. Se carga la interfaz principal.

Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario. • El usuario puede solicitar la opción de recuperar contraseña en caso de olvidarla.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario puede realizar diferentes funcionalidades de acuerdo con su rol.

Tabla 4: Caso de uso acceso al sistema. Elaboración Propia.

Diagrama de gestión de usuario

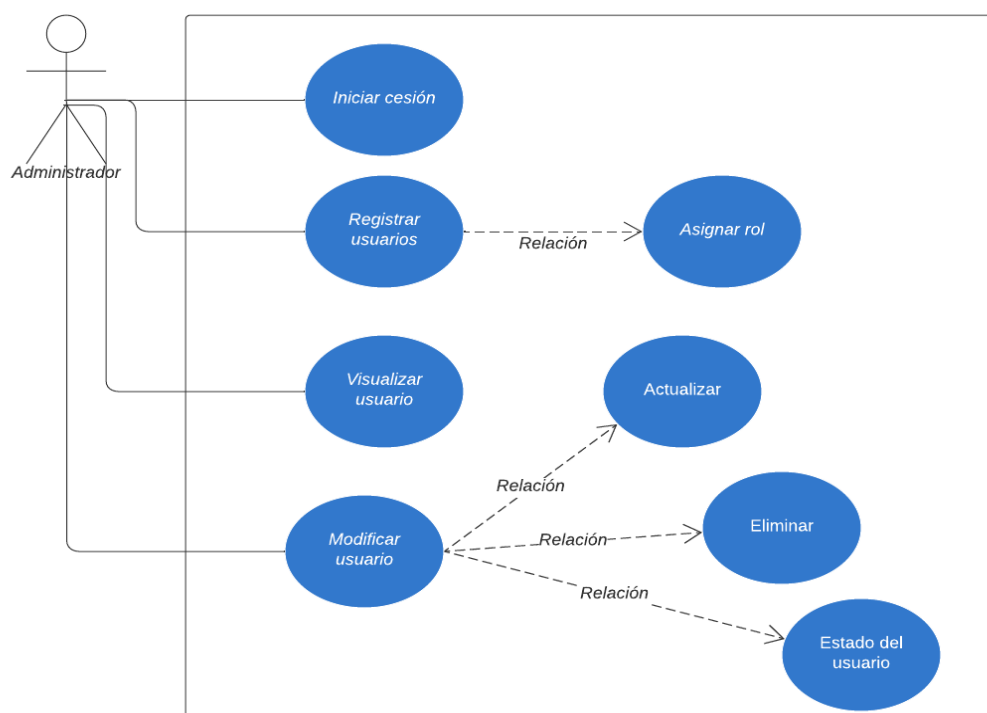


Figura 9: Diagrama de caso de uso de la gestión de usuarios. Elaboración Propia.

Caso de uso: Gestión de usuarios	
Actores	Administrador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Dar acceso al sistema a los empleados del restaurante

Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al sistema • Visualizar la lista de usuarios registrados • Crear un nuevo usuario ingresando la información personal, correo electrónico y asigna un rol. • Editar, cambiar el estado y/o eliminar usuarios
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida la información antes de realizar el registro. • El administrador asigna al nuevo usuario su contraseña mediante el correo que registró.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Este módulo solo está disponible para el usuario con rol administrador

Tabla 5: Caso de uso de gestión de los usuarios. Elaboración Propia.

Caso de uso de registro de cliente

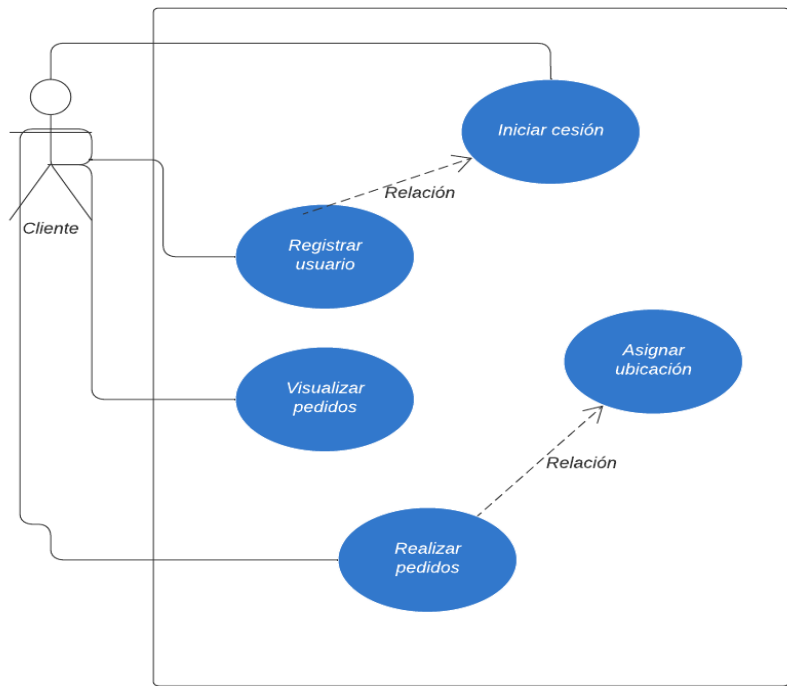


Figura 10: Diagrama de caso de uso de cliente. Elaboración Propia

Caso de uso: Registro de cliente	
Actores	Cliente
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Registrar el usuario cliente
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá registrar su nombre y cedula • El usuario ingresa con su cedula y contraseña que por defecto es la misma
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario. • Se validará la ubicación del cliente cada que entre a su perfil
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario puede mantener su perfil únicamente en un dispositivo simultáneamente.

Tabla 6: Caso de uso de registro de cliente. Elaboración Propia

Diagrama de gestión de menú

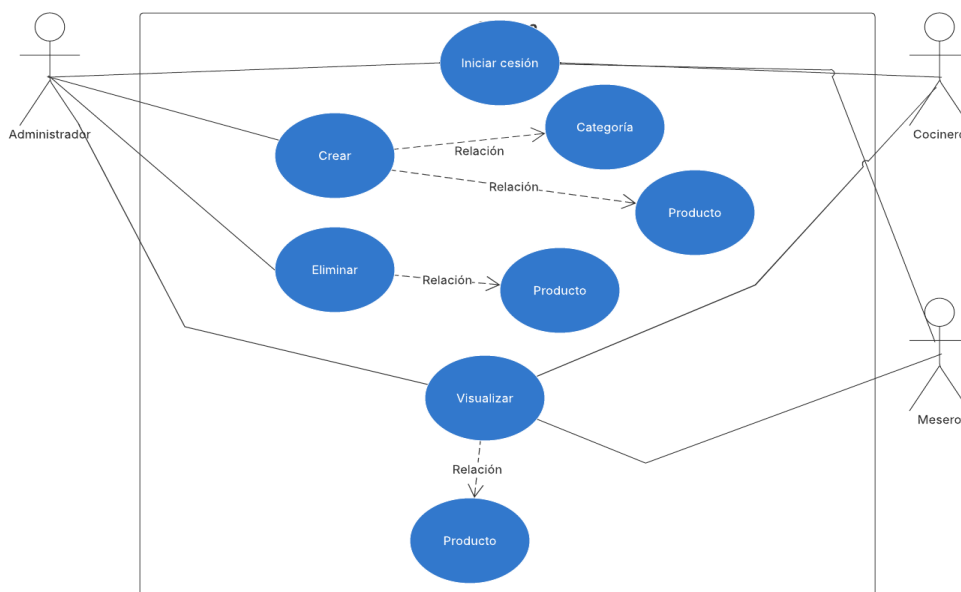


Figura 11: Diagrama de caso de uso de la gestión de menú. Elaboración Propia.

Caso de uso: gestión del menú del restaurante	
Actores	Administrador, mesero y cocinero
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Gestionar los productos que ofrece el restaurante
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al sistema. • Ingresa al módulo de administración de menú. • Agregar una nueva sección ingresando un nombre. • Actualizar y eliminar una sección. • Agregar una nueva categoría ingresando un nombre y seleccionar una sección. • Actualizar y eliminar una categoría. • Agregar un nuevo producto con la información requerida, como nombre, precio, descripción, categoría, estado. • Agregar una foto del producto. • Visualizar el listado de los productos registrados con su respectiva imagen • Cambiar el estado del producto: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponible ✓ No disponible
Excepciones	Los usuarios pueden ver la lista actual de los productos que ofrece el restaurante, clasificados por secciones y categorías

Tabla 7: Caso de uso de menú del local. Elaboración Propia.

Caso de uso de Gestión de pedidos por personal del trabajo

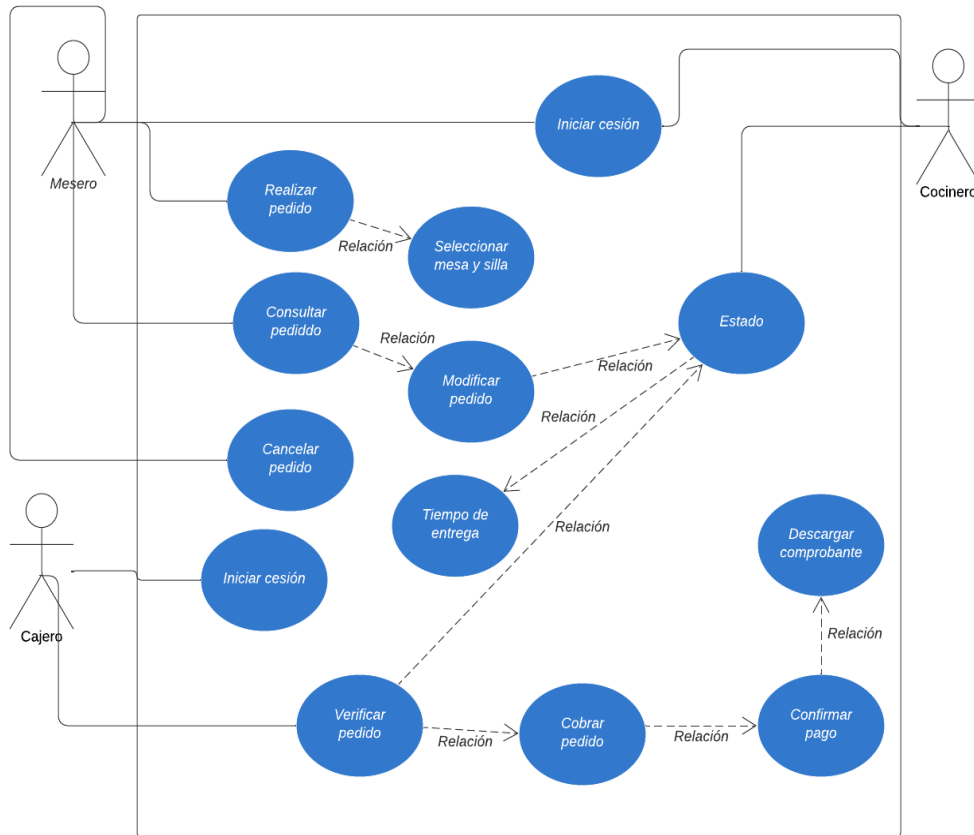


Figura 12: Diagrama de caso de uso de Gestión de pedidos. Elaboración Propia.

Caso de uso: Gestión de pedidos	
Actores	Mesero, cajero y despachador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir tomar los pedidos de los clientes, cambiar el estado según su progreso de preparación y registrar los pagos de los pedidos.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • El mesero inicia sesión en la aplicación • El mesero se dirige al módulo de pedidos y selecciona la opción “nuevo pedido” • El mesero selecciona una mesa y silla del restaurante

	<ul style="list-style-type: none"> • El mesero agrega los platos y bebidas solicitados por el cliente respectivamente al asiento. • El mesero confirma el pedido y lo registrar en el sistema • El despachador accede al sistema y visualiza los pedidos. • El despachador actualiza el estado del pedido según el progreso de la preparación, como "En proceso", "Listo para servir" o "Entregado". • El mesero selecciona un pedido pendiente de cobro hacia el cajero • Selecciona los productos a pagar • El cajero registra el pago • Descarga un comprobante de pago
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema informa al mesero si algún producto no está disponible • El sistema calcula el total de la orden y muestra un resumen del pedido • El sistema muestra un mensaje de confirmación si el pedido se registró correctamente. • El mesero realiza cambios o modificaciones en el pedido • Si se añaden productos al pedido este se marca como pendiente. <p>El sistema marca el pedido como pagado si la suma de todos los pagos es igual al total del pedido.</p>
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • El método de pago únicamente será en efectivo.

Tabla 8: Caso de uso de pedidos por personal del trabajo. Elaboración Propia.

	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente dependiendo de su ubicación, si se encuentra dentro del radio del negocio puede seleccionar una mesa y silla del restaurante, si está fuera del rango automáticamente pasará a repartidor. • El cliente debe al menos registrar una ubicación para poder seguir con la orden. • El mesero agrega los platos y bebidas solicitados por el cliente respectivamente al asiento. • El mesero confirma el pedido y lo registrar en el sistema • El despachador accede al sistema y visualiza los pedidos. • El despachador actualiza el estado del pedido según el progreso de la preparación, como "En proceso", "Listo para servir" o "Entregado". • El mesero selecciona un pedido pendiente de cobro hacia el cajero • Selecciona los productos a pagar • El cajero registra el pago • Descarga un comprobante de pago
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema informa al mesero si algún producto no está disponible • El sistema calcula el total de la orden y muestra un resumen del pedido • El sistema muestra un mensaje de confirmación si el pedido se registró correctamente. • El mesero realiza cambios o modificaciones en el pedido

	<ul style="list-style-type: none"> • Si se añaden productos al pedido este se marca como pendiente. • El sistema marca el pedido como pagado si la suma de todos los pagos es igual al total del pedido.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • El método de pago únicamente será en efectivo.

Tabla 9: Tabla de caso de uso de gestión de pedidos. Elaboración propia

Caso de uso de gestión de materia prima y receta

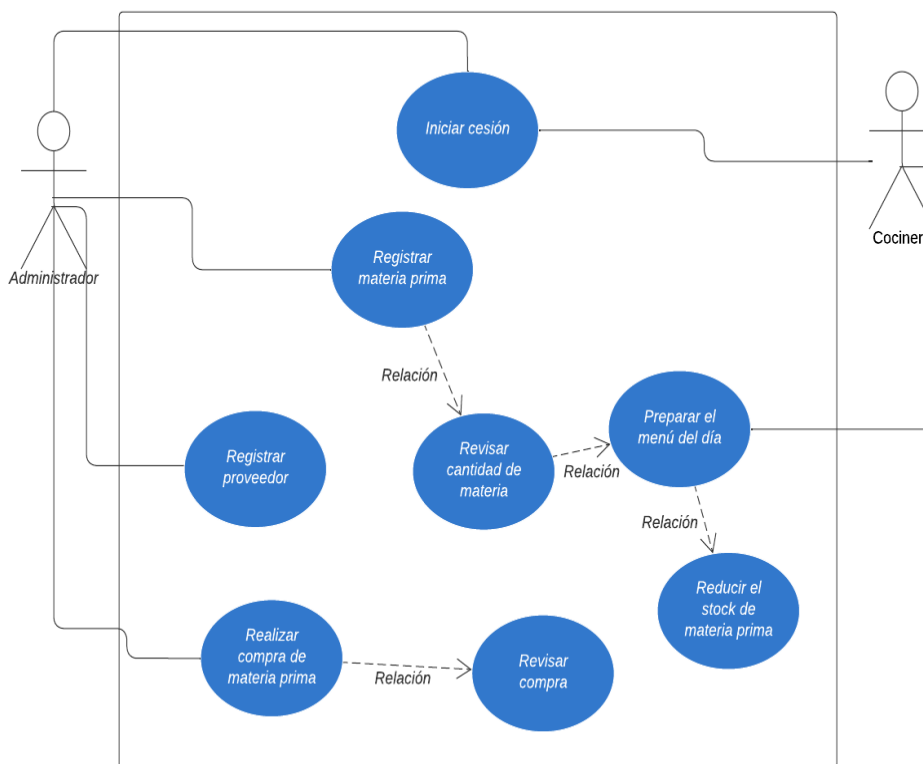


Figura 14: Diagrama de caso de uso de registro de materia prima y receta

Caso de uso: Gestión de materia prima	
Actores	Administrador y cocinero
Tipo	Flujo básico

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el registro de materia prima • Verificar la cantidad agregada
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida la RUC mediante los 13 dígitos o número de cedula con terminación de 001.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al sistema • Registrar la materia prima para el local • Registrar proveedor mediante su RUC y nombre de su local más y lugar de ubicación • Registrar las compras mediante proveedor y materia prima establecida.

Tabla 10: Caso de uso de gestión de materia prima. Elaboración propia

Caso de uso de repartidor

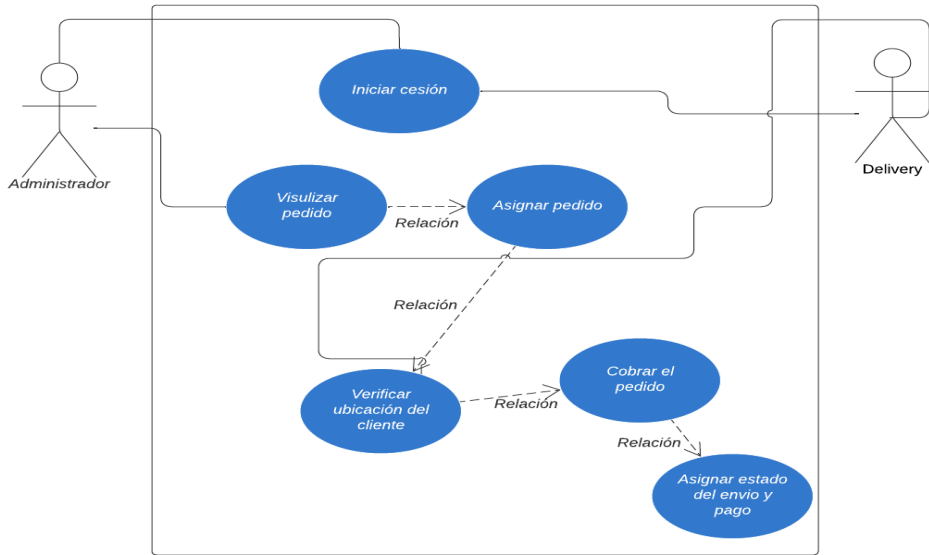


Figura 15: Diagrama de caso de uso de repartidor

Caso de uso: Repartidor	
Actores	Administrador y repartidor
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Realizar la asignación del pedido al repartidor y entrega de la orden
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios ingresan al sistema • Visualizar el pedido • Asignar el pedido a un repartidor • Visualizar la ubicación del cliente • Se le asigna el pedido al repartidor • Visualiza el estado del pedido • Una vez hecho la entrega, cambia su estado del pedido a “EN CAMINO” • Una vez entregado el administrador deberá marcar que el pago hecho por repartidor está depositado en caja. • Una vez hecho esto el repartidor volverá a su estado de “DISPONIBLE”
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema tendrá control de la ruta del repartidor así mismo este cuando vaya a entregar el pedido • Se asignará cierta cantidad de pedidos al repartidor y este se marcará como ocupado hasta completar las rutas.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Este módulo solo está disponible para los usuarios con rol administrador y repartidor

Tabla 11: Caso de uso de repartidor. Elaboración propia

Caso de uso de consumo de materia prima y predicción estimada.

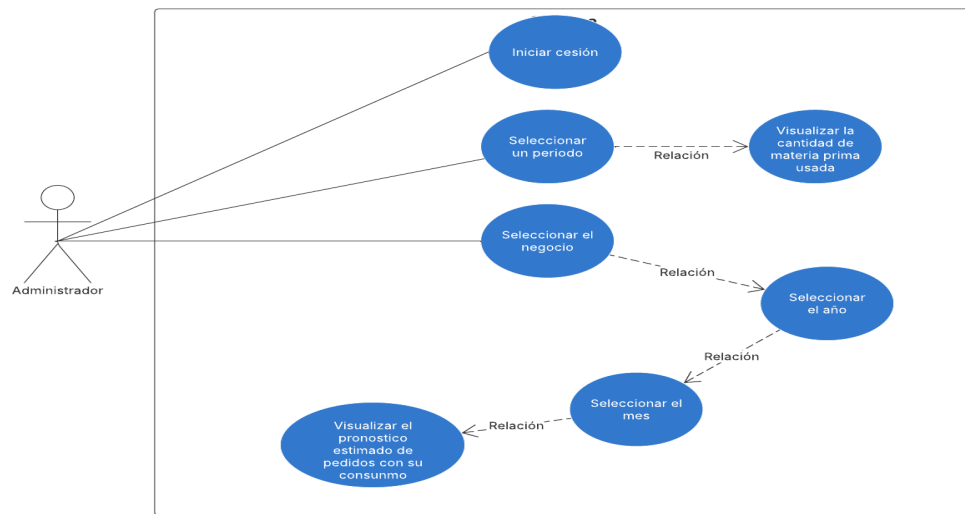


Figura 16: Caso de uso de consumo y predicción estimada

Caso de uso: Repartidor	
Actores	Administrador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar el consumo de la materia prima • Visualizar el consumo estimado de pedidos y materia prima en un periodo específico
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al sistema • Asignar el negocio que desea visualizar el proceso • Asignar el periodo (año y mes) • Seleccionar la proyección del año en que se desea visualizar el proceso • Visualizar la cantidad de materia prima usada en el periodo escogido • Visualizar la proyección estimada del consumo de materia prima y de pedidos en el periodo escogido

Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • Para el consumo de la materia prima se tomará en cuenta la receta registrada de cada producto y su consumo a medida que se van generando pedidos • Para la proyección estimada de pedidos y materia prima nos basaremos tanto en su consumo como en pedidos generados en cierto periodo en específico
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Este módulo solo está disponible para los usuarios con rol administrador

Tabla 12: Consumo y estimación de materia prima

2.5.3 Modelado de datos

El modelo lógico de la base de datos diseñado para el sistema del restaurante D' Hugo representa una estructura relacional robusta y modular que permite gestionar de forma eficiente las operaciones internas del negocio. Este modelo está conformado por múltiples entidades interrelacionadas que cubren los principales procesos operativos, administrativos y logísticos del restaurante.

En el ámbito operativo, el sistema contempla la gestión completa de pedidos a través de entidades como pedido, pedidodetalle, producto, mesa y estado, que permiten el registro y seguimiento detallado de los pedidos por mesa, productos solicitados, cantidades y estados de atención.

Para el control de inventario y compras, se integran tablas como insumo, compra, compra_detalle, proveedor y stock, permitiendo mantener actualizado el flujo de insumos, registrar compras y conocer la disponibilidad en tiempo real. A esto se suma la funcionalidad de administración de recetas a través de las entidades menu, receta y recetadetalle, que relacionan los productos ofrecidos con la cantidad de insumos necesarios para su preparación.

En cuanto a la administración de usuarios, el modelo incluye tablas como usuario, persona y rol, que permiten manejar distintos perfiles con acceso controlado al sistema, garantizando la seguridad y la trazabilidad de las operaciones.

2.5.4 Modelo matemático de pronóstico y consumo de insumos

KPI: Consumo Real de Materia Prima

Esta KPI calcula el consumo real de materias primas en función de los productos vendidos y sus respectivas recetas. La fórmula utilizada para estimar el consumo total de materia prima se basa en el modelo de planificación de requerimientos de materiales (MRP) aplicado en sistemas de producción [66].

Fórmula

Para cada materia prima i:

$$T_i = \sum (V_p \times C_{pi})$$

Donde:

- T_i : Total consumido de la materia prima i-

V_p : Cantidad vendida del producto p

- C_{pi} : Cantidad de materia prima i usada en la receta del producto p

Reglas de Cálculo

- Solo se consideran pedidos con confirmarPagoCliente o confirmarPagoRepartidor en true.

- Se incluyen productos que tengan recetas asignadas al negocio actual o como receta global (negocioId = null).

- Se ignoran productos sin receta válida (ni global ni específica).

- Se acumula el consumo por cada materia prima según su participación en la receta.

Ejemplo de Resultado

Si se vendieron 5 platos que usan 2 kg de arroz y 1 kg de pollo por unidad, el resultado sería:

-Arroz: 10 kg

- Pollo: 5 kg

Pronóstico del consumo mediante regresión lineal

El módulo de pronóstico permite estimar la demanda futura de materia prima con base en los datos históricos de consumo. Este componente utiliza un modelo de regresión lineal simple [53].

Donde:

- El eje X representa la cantidad total de productos pedidos (por día).
- El eje Y representa la cantidad total de materia prima consumida.

Fórmula

$$y = m + b(x)$$

Donde:

- y: Consumo estimado de insumo
- x: Cantidad de productos pedidos
- m: Intercepto (valor base de consumo)
- b: Pendiente (tasa de consumo por producto)

Los parámetros a (intercepto) y b (pendiente) se ajustan mediante el método de mínimos cuadrados, basado en los datos históricos recolectados por el sistema.

La precisión del modelo se evaluó mediante el cálculo del error estándar promedio, obteniéndose un margen de error de ± 0.5 unidades, lo cual indica una buena capacidad de ajuste para los fines operativos del restaurante.

Reglas de Cálculo

- Para que los datos sean validados en el gráfico, únicamente el estado del pedido deberá estar como "PAGADO"
- También solo se consideran pedidos con confirmarPagoCliente o confirmarPagoRepartidor en true.

Se incluyen productos que tengan recetas asignadas al negocio actual o como receta global (negocioId = 1).

2.6 Diseño de interfaces

Interfaz de inicio de sesión web de usuarios del local y móvil para cliente

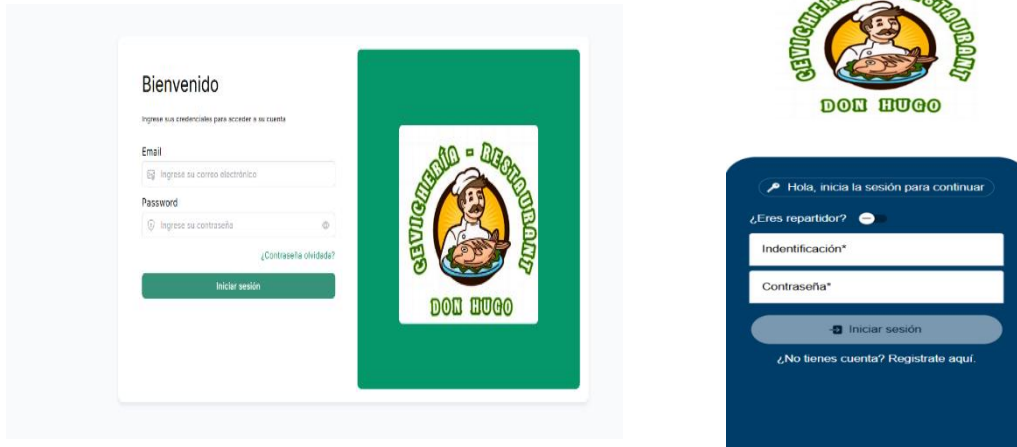


Figura 18: Ingreso al sistema web y móvil

Las aplicaciones presentan una imagen del restaurante como parte del diseño y ofrece el apartado para que el usuario indique su nombre de usuario y contraseña.

Además, se proporciona la posibilidad de recuperar la contraseña a través de un enlace situado en la parte baja del formulario, lo que facilita la recuperación de la cuenta en caso de olvido, mientras que por parte del cliente por defecto al registrarse será su nombre con su cedula como contraseña.

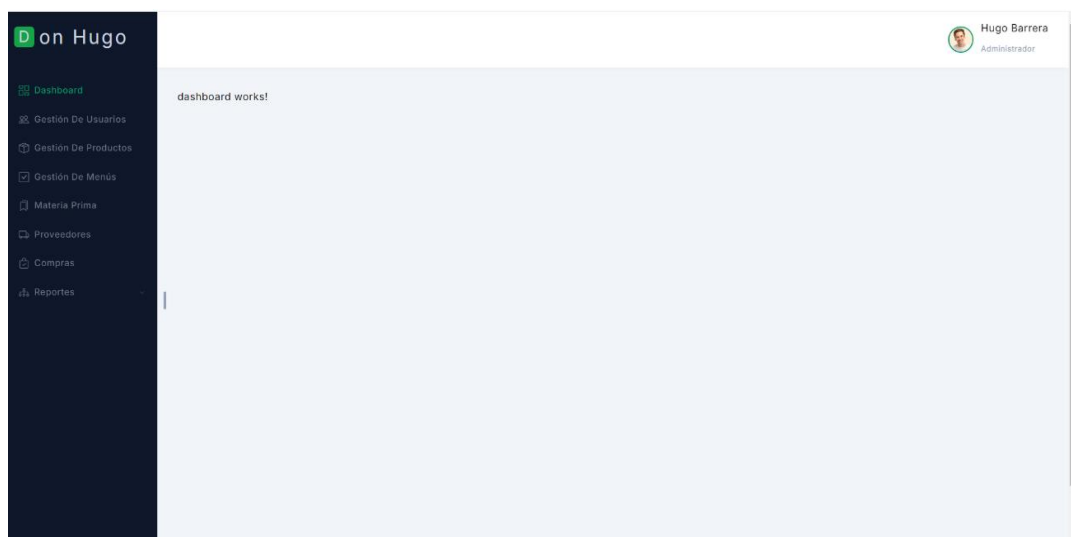


Figura 19: Interfaz web del menú principal

Interfaz de menú principal

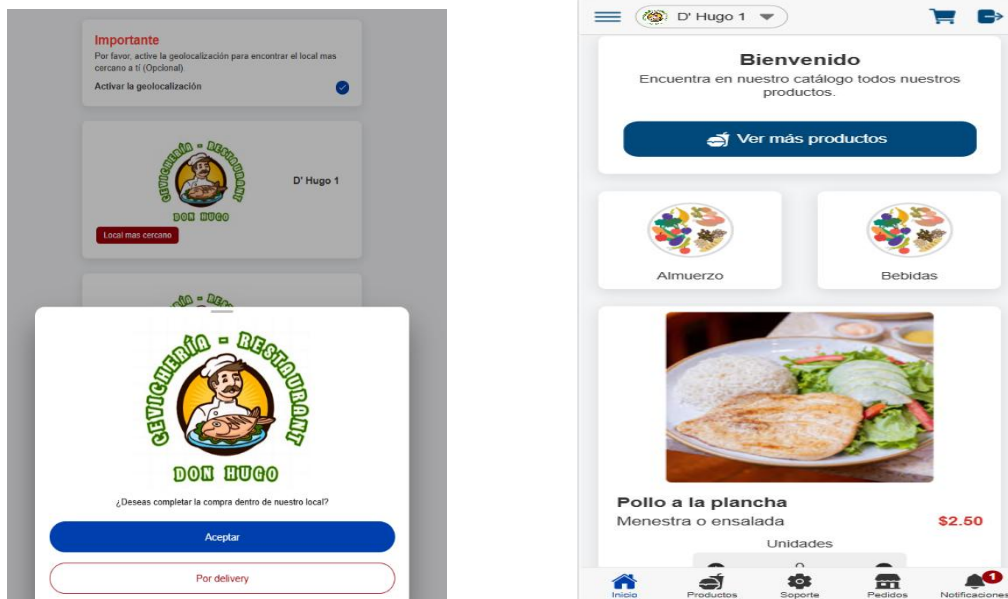


Figura 20: Interfaz móvil de menú principal

La interfaz de menú del restaurante ofrece una lista exhaustiva y ordenada de todos los productos a disposición de los clientes, tanto en la aplicación web como en dispositivos móviles. Los productos se organizan en secciones y categorías para simplificar la búsqueda y navegación. De igual manera, sucederá en el dispositivo móvil si el cliente utiliza la aplicación. Al final, se muestra un botón para realizar el pedido.

Interfaz de gestión de menús

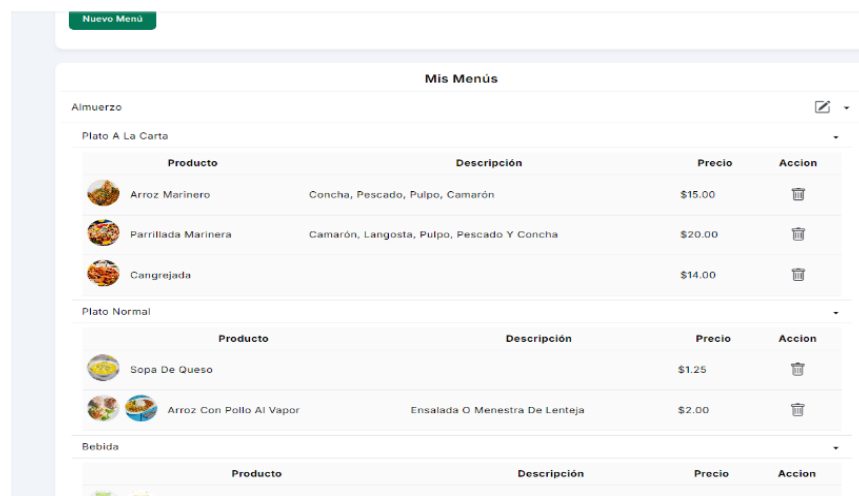


Figura 21: Interfaz de la gestión de menús

La interfaz de gestión de menú despliega la categoría y el producto correspondiente al día que se presente el menú, el administrador se encargará de agregar los platos de comida que vaya a proporcionar como menú. A su vez, también pondrá el valor de cada uno correspondientemente y su imagen para una mejor apreciación hacia el cliente y su personal de mesa

Interfaz de la materia prima

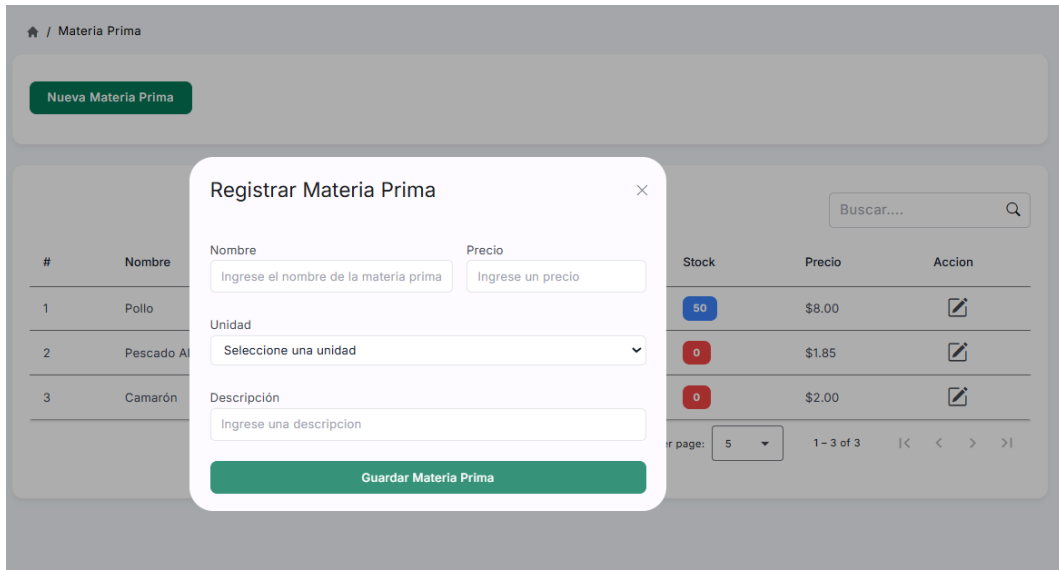


Figura 22 Interfaz de registro de materia prima

La interfaz de registro de materia prima permite mediante su nombre, precio, su unidad de medida, para poder tener validez con lo que concierne a la receta de los productos registrados para los pedidos

Interfaz de proveedores

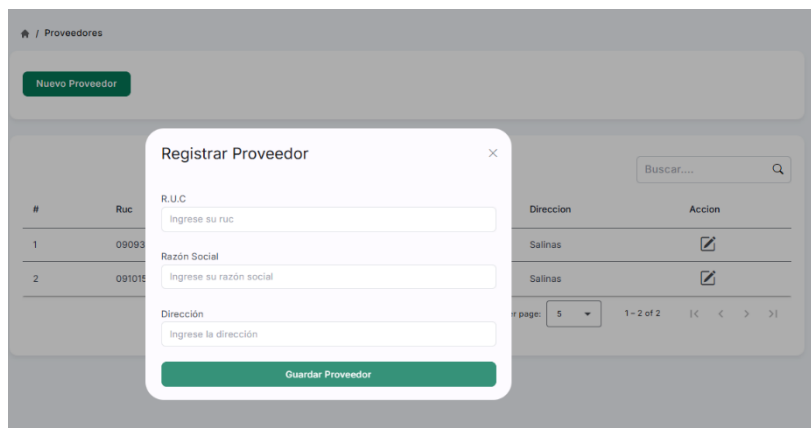


Figura 23 Interfaz de registro de proveedor

La interfaz de proveedores es para el registro de estos, los cuales nos traerán la materia prima al momento de hacer su pedido, el cual cuenta con parámetros su RUC, Razón Social - Nombre de la Empresa o Proveedor y la Dirección.

Interfaz de repartidor

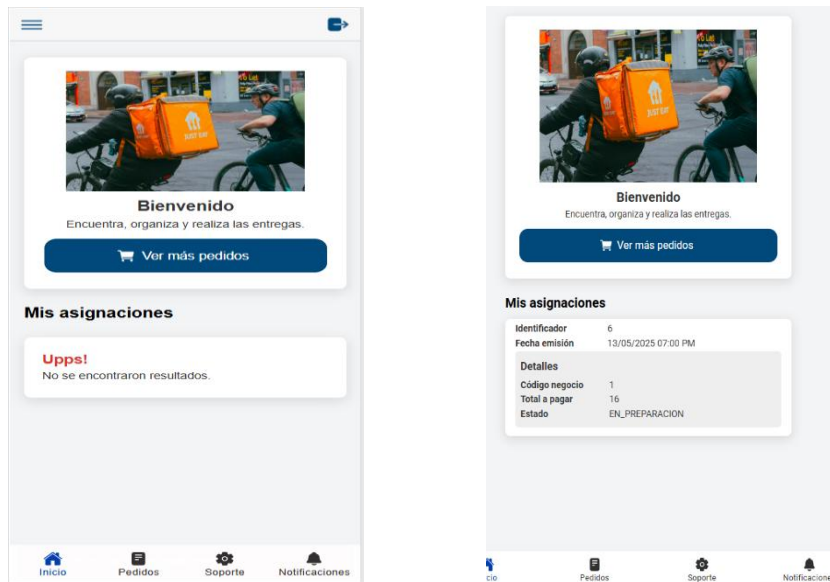


Figura 24 Interfaz del repartidor

Mediante la interfaz del repartidor permite visualizar los pedidos asignados por el administrador y después visualizar el permiso del cocinero del pedido que ya está para entregar, a su vez también visualiza el trayecto del envío.

Interfaz de gestión de mesas

Mediante la interfaz de las mesas se tiene un control de las mesas escogidas por los usuarios que desean consumir los pedidos dentro del local.



Figura 25 Interfaz de gestión de mesas y sillas

Interfaz de detalle de pedido

En la interfaz de la aplicación móvil para el cliente presenta el detalle del pedido realizado por el mismo, con la ubicación de seleccionada, el pedido escogido, el local en donde hizo el mismo, el valor total y su estado.

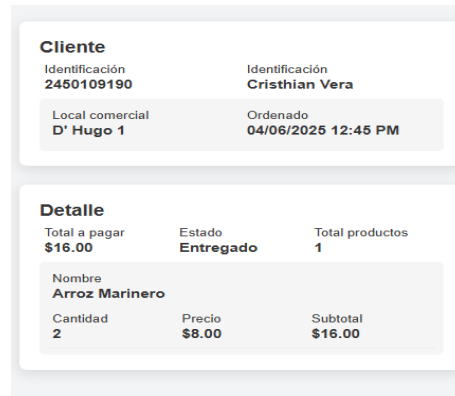


Figura 26 Interfaz de detalle del pedido

Interfaz asignación de repartidor

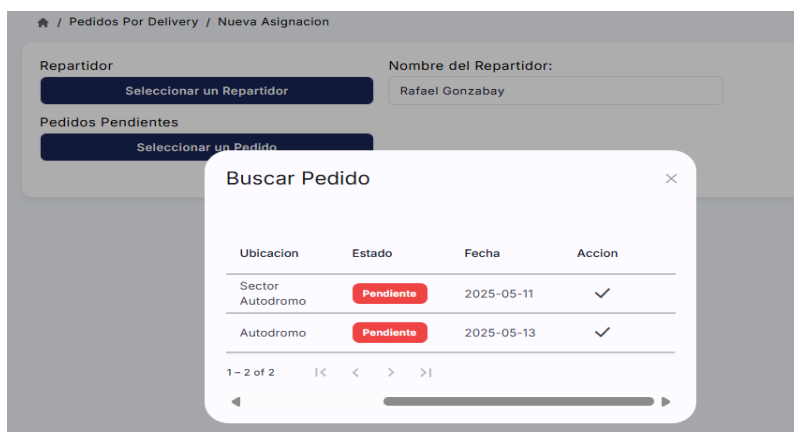


Figura 28: Asignación de los pedidos al repartidor

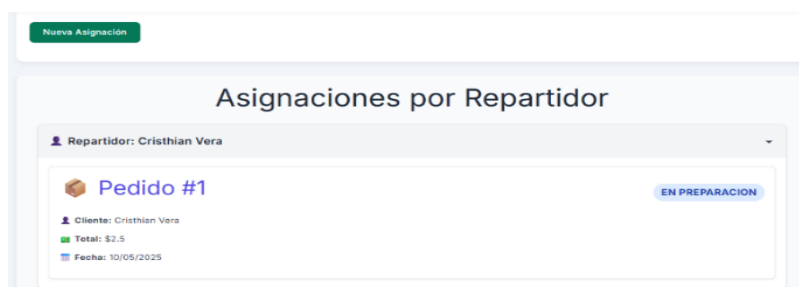


Figura 27: Pedidos asignados al repartidor

Esta interfaz es únicamente para el administrador que es el que se encarga de seleccionar al repartidor en tal caso este mismo en su estado marque disponible, una vez hecho eso se asigna la cantidad de pedidos que estén en cola.

Interfaz de selección de pedidos (por local y por repartidor)

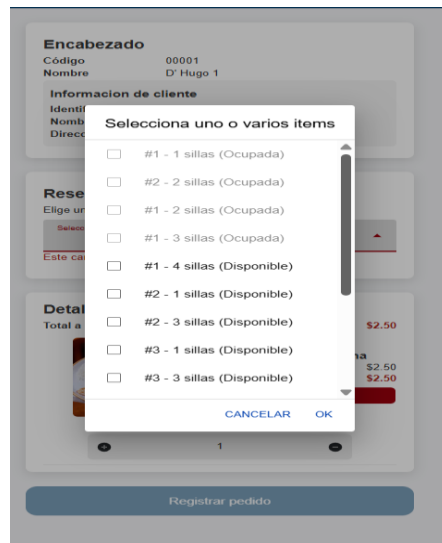


Figura 30: Selección de las sillas y mesa en el local

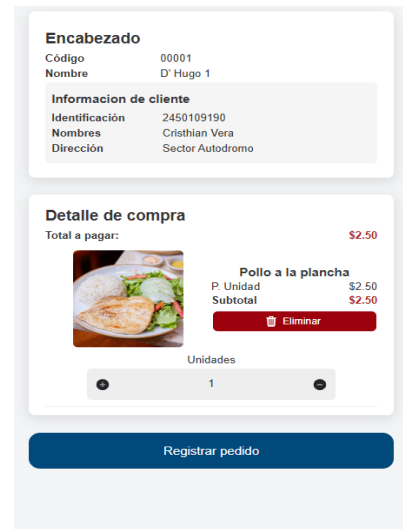
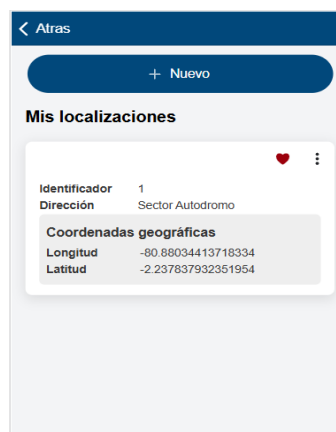


Figura 29: Registro de pedido mediante repartidor

En la siguiente sección se muestra respectivamente las interfaces de pedidos tanto dentro del local como bajo pedido en repartidor, en el cual mediante el local despliega la cantidad de mesas y sillas registradas y disponibles; mientras tanto que mediante por repartidor mientras tengas marcada la ubicación recomendada por el usuario mismo desplegara en su detalle hacia donde tiene que ir el pedido.

Interfaz de asignación de localización

En la siguiente nos muestra el registro de las ubicaciones correspondientes hacia donde quiere el pedido y para recomendarle que local está más cerca. A su vez puede registrar la cantidad de ubicaciones que usted vaya a querer, para después darles un orden de designado a su gusto



Interfaz de asignación de pedido a cocinero

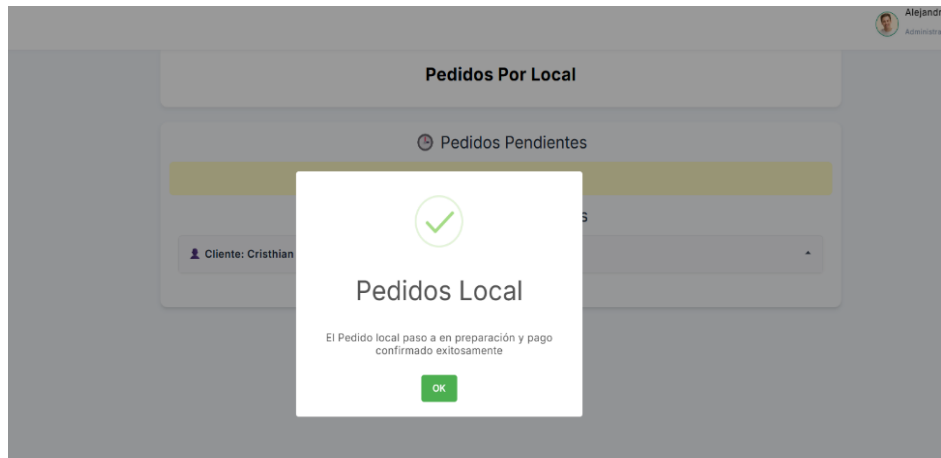


Figura 31: Asignación de pedido en local y/o repartidor a cocina

Al momento de haber sido receptado y validado el pedido dentro del sistema, el administrador gestiona el presente proceso al asignar el pedido al área de cocina

Interfaz de gestión de cocina

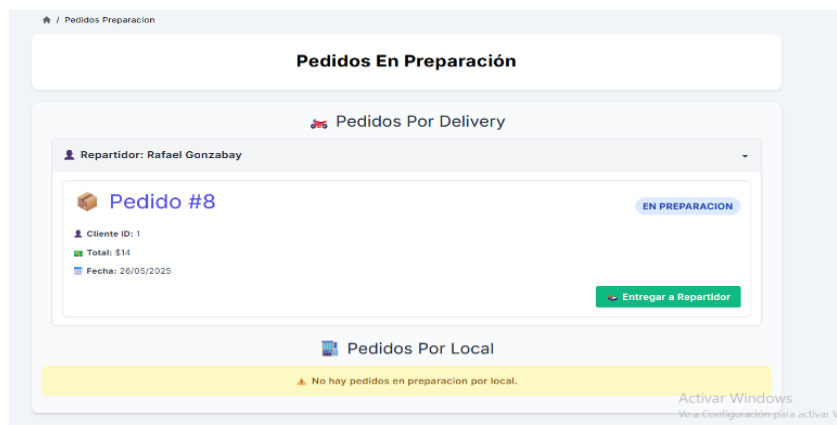


Figura 34: Pedidos por repartidor

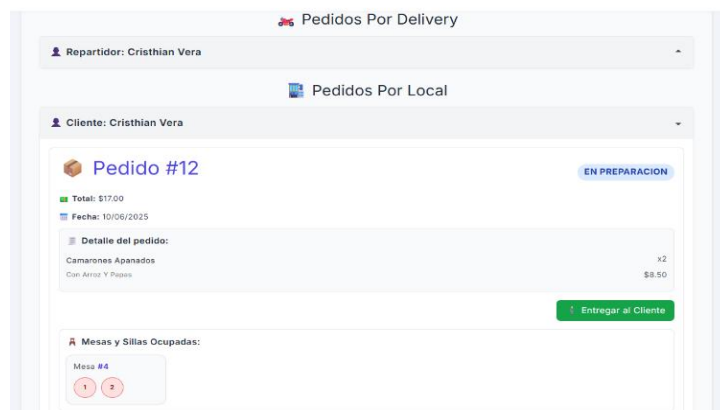


Figura 33: Pedidos por local

En la interfaz para el usuario de cocina se le mostrará en pantalla los pedidos entrantes tanto para dentro del local como para envío, así mismo tiene la opción para poder hacerle la entrega al mesero para que este pase a ser entregado a la mesa y silla correspondiente, si no al repartidor mediante este haya sido por a entregar a domicilio

Interfaz de confirmación de pago mediante repartidor

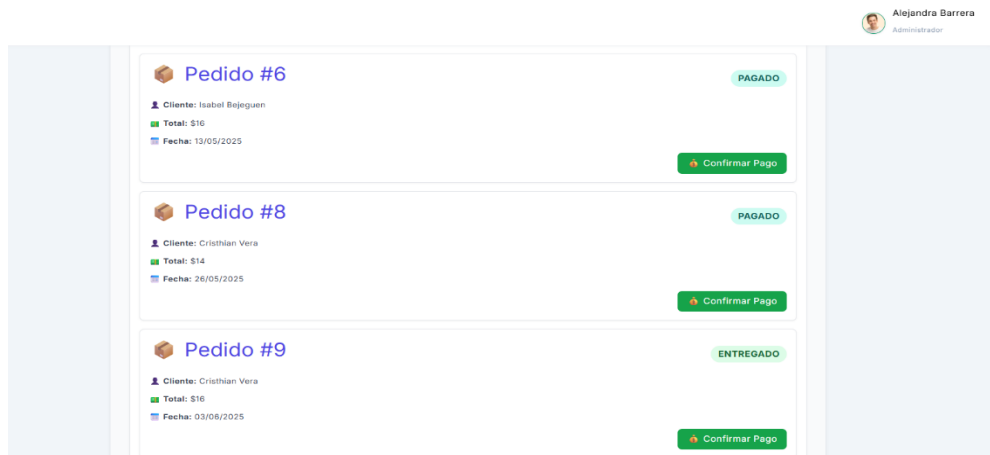


Figura 35: Confirmación de pago del repartidor

En el apartado del administrador se registrará mediante un boton de “confirmar pago” para que el repartidor entregue el dinero respectivo de los pedidos hechos.

Interfaz de cajero

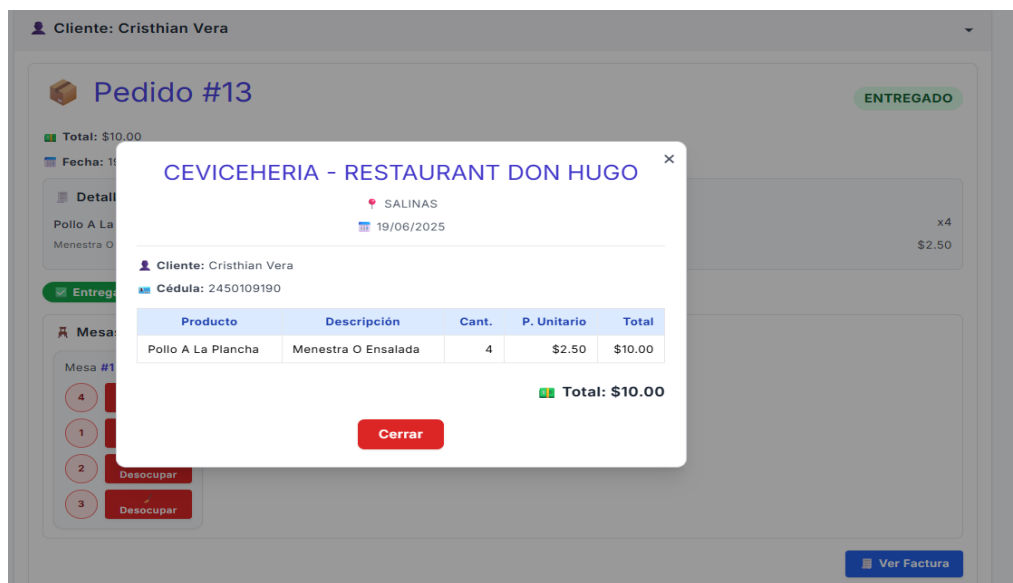


Figura 36: Interfaz de factura

En la interfaz de caja, se verificará el pago del cliente y a su vez poder cambiar el estado de cada silla de la mesa que el cliente haya seleccionado para el consumo de su pedido, a su vez generar facturación.

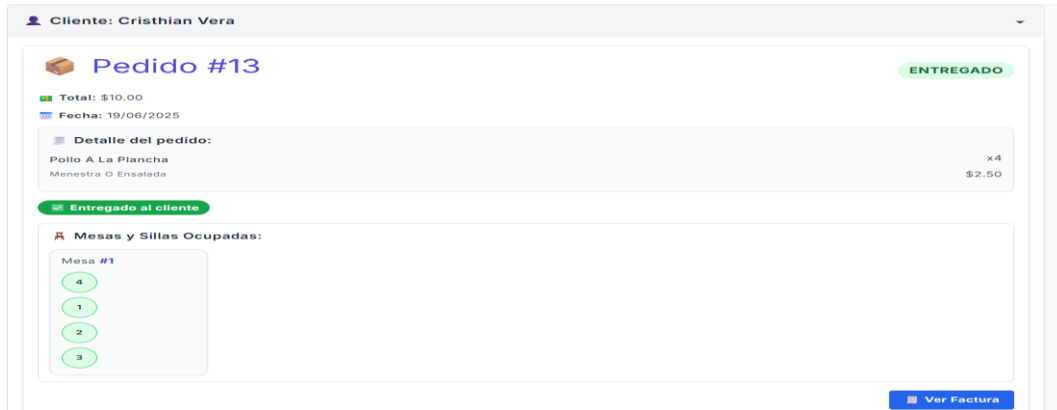


Figura 37: Interfaz de cambiar el estado de las sillas

Interfaz del Dashboard

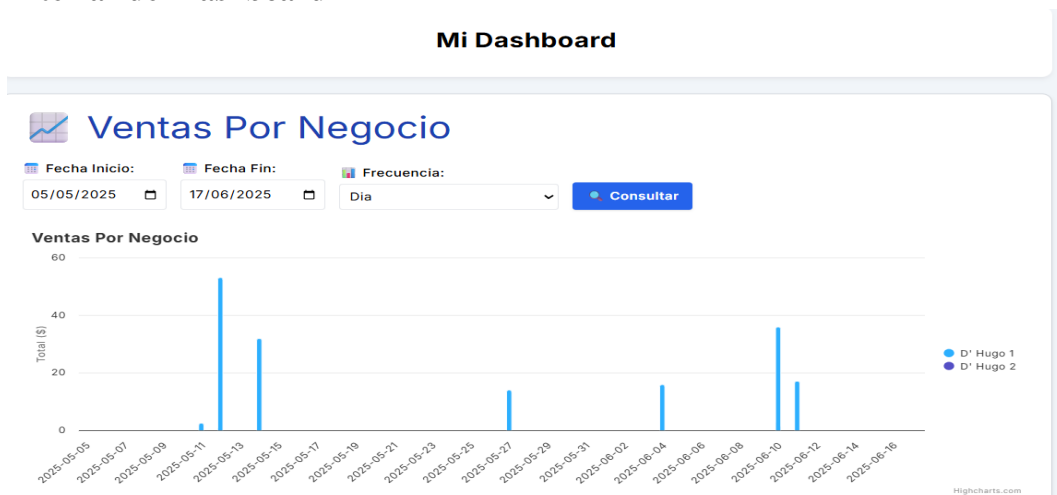


Figura 39: Ventas por negocio



Figura 38: Productos más vendidos

En el presente Dashboard se presenta las ventas por negocio con un filtro para especificar la fecha que uno elija y en qué periodo de tiempo.

Siguiente de una categoría de los productos más vendidos en un rango elegido y así mismo la fecha.

Interfaz de reportes



Figura 40: Reporte de las compras hechas por el negocio



Figura 41: Reporte de las ventas generadas

En este apartado tenemos lo que son los reportes generados por cada local, como primero tenemos lo que son las compras correspondientes a la materia prima para los productos del local. Por otro lado, tenemos el reporte de las ventas y los valores generados por cada producto vendido.

Interfaz de Consumo de Materia prima



Figura 42: Interfaz de consumo de materia prima

En la interfaz de la KPI el administrador verificará el consumo de la materia prima en el respectivo periodo seleccionado, dado esto visualizará los insumos registrados en el sistema mediante la cantidad de pedidos generados en ese lapso indicado validando a su vez el módulo de la receta

Interfaz de la regresión lineal



Figura 43: Interfaz de la regresión lineal para la estimación de pedidos y materia prima

En la siguiente interfaz se visualizará la proyección estimada con respecto en la cantidad de pedidos realizados en cierto periodo y la materia prima consumida, dado así dará una cantidad estimada de los mismos datos en proyección al siguiente año.

2.7 Pruebas

Es crucial comprobar el correcto desempeño de un proyecto de informática, particularmente si se refiere a un sistema web y móvil. Con este propósito, se realizaron las siguientes pruebas que se detallan a continuación:

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	001
Caso de uso	Inicio de sesión
Objetivo de la prueba	Verificar que los usuarios puedan iniciar sesión correctamente en el sistema usando credenciales válidas
Roles de usuario	Super - administrador, administradores, cocineros, meseros, cajeros, repartidores y clientes.
Condiciones: El nombre de usuario y contraseña ingresados deben ser iguales a los registrados en el sistema.	
Procedimientos por seguir: <ul style="list-style-type: none">• El usuario accede a la página de inicio de sesión de la aplicación.• Digita su nombre de usuario y contraseña.• Da clic en el botón iniciar sesión.	
Escenario N°1: Datos correctos	
Datos de entrada	Resultado
<ul style="list-style-type: none">▪ Nombre de usuario▪ Contraseña	<ul style="list-style-type: none">▪ El sistema valida las credenciales▪ El usuario inicia sesión con éxito y redirigido a la página principal del sistema

Escenario N°2: Credenciales incorrectas	
Datos de entrada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de usuario ▪ Contraseña 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra un mensaje de error indicando que las credenciales son incorrectas y no permite el acceso al usuario.
Escenario N°3: Recuperación de contraseña	
Datos de entrada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correo electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema envía un correo electrónico al usuario con un enlace para restablecer su contraseña.
Resultados esperados	Evaluación
Los usuarios acceden al sistema solo si ingresan credenciales válidas y pueden restablecer su contraseña.	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

Tabla 13. Prueba de funcionalidad: acceso al sistema. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	002
Caso de uso	Gestión de usuarios
Objetivo de la prueba	Verificar que los usuarios puedan iniciar sesión correctamente en el sistema usando credenciales válidas.
Roles de usuario	Administrador

Condiciones: Iniciar sesión en el sistema como administrador

Procedimientos por seguir:

El usuario inicia sesión en el sistema.

Accede al módulo usuarios

Escoge la opción “Añadir”

Llena el formulario con la siguiente información:

- Datos personales
- Correo electrónico
- Nombre de usuario
- Rol de usuario

Da clic en el botón “crear”.

Escenario N°1: Datos correctos

Datos de entrada

Resultado

- Datos personales
- Correo electrónico
- Nombre de usuario
- Rol de usuario

- El sistema valida la información ingresada y crea un nuevo perfil de usuario.
- El sistema muestra un mensaje de confirmación indicando que el registro fue exitoso

Escenario N°2: Modificación de información de usuario

Datos de entrada

Resultado

- Datos del usuario

- El sistema valida los cambios y actualiza la información del perfil del usuario.

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de confirmación indicando que los cambios fueron guardados correctamente
Escenario N°3: Eliminación o inhabilitación de usuario	
Datos de entrada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar la opción eliminar o inhabilitar 	<ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje para confirmar la eliminación Se muestra mensaje usuario ha sido eliminado correctamente. El usuario no puede ingresar al sistema
Resultados operados	Evaluación
Los usuarios acceden al sistema solo si ingresan credenciales que hayan sido validadas	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

Tabla 14. Prueba de funcionalidad: gestión de usuarios. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	003
Caso de uso	Información del perfil
Objetivo de la prueba	Un usuario registrado desea actualizar su información personal o cambiar su contraseña.

Roles de usuario	Administrador, mesero, cocinero, cajero y repartidor
Condiciones: Iniciar sesión en la aplicación.	
<p>Procedimientos por seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario inicia sesión en el sistema. ▪ El usuario accede a la configuración de su perfil o área de edición de información personal. ▪ El sistema dos pestañas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Información persona: muestra un formulario con la información actual del empleado. ○ Contraseña: muestra formulario para cambio de contraseña. ▪ El usuario realiza los cambios necesarios en la información o actualiza su contraseña. ▪ El usuario guarda los cambios presionando en "Guardar" o "Actualizar". ▪ Al realizar el cambio le llegará una notificación al correo registrado con la respectiva información 	
<p>Resultados obtenidos:</p> <p>Se actualiza con éxito la información del perfil del usuario.</p> <p>Los cambios realizados se reflejan correctamente en la base de datos.</p> <p>El sistema muestra un mensaje de confirmación de que la información se ha actualizado exitosamente.</p>	
Resultados esperados	Evaluación

<p>El contenido del perfil del usuario se re-nueva de manera adecuada en la base de datos. El sistema presenta un mensaje de confirmación que indica que la actualización ha sido exitosa.</p>	<p>Exitosa <input type="checkbox"/></p> <p>Fallida <input type="checkbox"/></p>
--	---

Tabla 15. Prueba de funcionalidad: actualizar información de perfil. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	004
Caso de uso	Creación de pedido
Objetivo de la prueba	Verificar que el proceso de creación de un pedido en el sistema se realice de manera correcta y se registren correctamente los detalles del pedido.
Roles de usuario	Administrador, mesero y/o cliente.
Condiciones: El pedido debe tener al menos un producto y solo se podrán seleccionar los productos que tengan estado “disponible”.	
<p>Procedimientos por seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El mesero inicia sesión en el sistema. ▪ En tal caso el cliente cuente con la aplicación este mismo puede acceder al sistema ▪ Accede a la sección de pedidos ▪ En tal caso el sistema valida si está dentro del local, si esto es así selecciona una mesa y la silla para atender o pedido para llevar. 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si está fuera del rango del local automáticamente este deberá registrar su ubicación de en donde será enviado su pedido por el repartidor ▪ Verifica que todos los productos agregados estén correctamente reflejados en el pedido ▪ Confirma el pedido. 	
<p>Resultados obtenidos:</p> <p>El sistema muestra un mensaje de confirmación indicando que el pedido se ha creado correctamente.</p>	
Resultados esperados	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra una lista de mesas disponibles y permite seleccionar una para el nuevo pedido. • El mesero puede buscar y seleccionar productos del menú para agregarlos al pedido, indicando la cantidad requerida • El sistema calcula automáticamente el total del pedido en base a los precios de los productos y la cantidad solicitada. • Una vez confirmado, el pedido se registra en el sistema y se muestra una notificación en la pantalla de cocina para su preparación. 	<p>Exitosa <input type="checkbox"/></p> <p>Fallida <input type="checkbox"/></p>

Tabla 16. Prueba de funcionalidad: crear pedido. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	005
Caso de uso	Gestión de registro de compra de materia prima
Objetivo de la prueba	Verificar que el sistema permita la administración de la materia prima y su stock.
Roles de usuario	Administrador.
Condiciones: Iniciar sesión como usuario administrador.	
Procedimientos por seguir	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario accede al módulo de compra de la materia prima ▪ El usuario crea con anterioridad la materia prima y la registra en el sistema. ▪ El usuario crea y registra en el sistema al proveedor con su respectiva RUC, detalle del emprendimiento y su respectiva ubicación para así poder completar el proceso de compra de la materia prima ▪ El usuario registra la compra basada en el registro de la materia prima con el proveedor 	
Resultados obtenidos:	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se realizó correctamente. 	
Resultados esperados	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Los cambios realizados se reflejan instantáneamente en el 	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

sistema en el apartado del stock	
----------------------------------	--

Tabla 17: Prueba de gestión de materia prima. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	006
Caso de uso	Gestión del menú y de los productos
Objetivo de la prueba	Comprobar que el sistema facilita la gestión efectiva de los artículos que proporciona el restaurante, abarcando la creación, actualización, eliminación o o deshabilitar.
Rol de usuario	Administrador.
Condiciones: Iniciar sesión como administrador.	
Procedimientos por seguir	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El administrador crea un nuevo producto (plato a la carta, plato normal o bebida) ingresando su nombre, descripción, categoría, precio y estado (si está en stock o agotado) y añadir al menos una foto. ▪ El administrador accede al módulo de gestión de menú, visualiza la lista de productos actualmente registrados en el restaurante ▪ El administrador actualiza la información de un producto registrado, modificando su nombre, descripción, categoría, precio, estado ▪ El administrador elimina un producto que ya no esté disponible o se haya dejado de ofrecer en el menú. ▪ El administrador se cerciora que los cambios realizados se reflejen correctamente en la lista de productos para el menú. 	

Resultados obtenidos:	
<ul style="list-style-type: none"> El sistema refleja un mensaje de afirmación si la acción se realizó correctamente. 	
Resultados esperados	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Los cambios realizados en el menú se reflejan instantáneamente en el sistema, y los productos actualizados o eliminados desaparecen 	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

Tabla 18: Prueba de gestión de menú y productos. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	007
Caso de uso	Gestión de mesas y sillas
Objetivo de la prueba	Verificar que el sistema permita la administración de mesas y sillas para el local.
Roles de usuario	Super – administrador y Administrador.
Condiciones: Iniciar sesión como usuario administrador.	
Procedimientos por seguir	
<ul style="list-style-type: none"> El super usuario accede al módulo gestión de mesas - sillas El super usuario crea la cantidad respectiva de las mesas y sillas. El usuario al ya contar con la cantidad dicha por el super usuario, gestiona las sillas correspondientes en las mesas 	

<ul style="list-style-type: none"> El usuario verifica que una vez hecho esta gestión se visualice en la pantalla. 	
Resultados obtenidos: <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se realizó correctamente. 	
Resultados esperados	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Los cambios realizados se reflejan instantáneamente en el sistema en el apartado del stock 	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

Tabla 19: Prueba de gestión de mesas y sillas. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	008
Caso de uso	Gestión de asignación y recepción de pedidos
Objetivo de la prueba	Verificar que el sistema permita la asignación de cada pedido realizado por el cliente, ya sea este su consumo mediante el local o por envío.
Roles de usuario	Administrador, cocinero y repartidor
Condiciones: Iniciar sesión como usuario administrador y cocinero.	

<p>Procedimientos por seguir</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario accede al módulo de pedidos. ▪ El usuario asigna el pedido al repartidor mediante este sea pedido para llevar. ▪ El usuario asigna el pedido al cocinero. ▪ El cocinero entrega los pedidos ya sea al mesero o al repartidor para que este pueda ser entregado. 	
<p>Resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se realizó correctamente. 	
<p>Resultados esperados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cambios realizados se reflejan instantáneamente en el sistema en el apartado de detalles del pedido, el administrador podrá confirmar el pago del repartidor cuando este regrese de los envíos con el efectivo de cada uno de los clientes con sus pedidos asignados. 	<p>Evaluación</p> <p>Exitosa <input type="checkbox"/></p> <p>Fallida <input type="checkbox"/></p>

Tabla 20: Prueba de gestión de asignación y recepción de pedidos. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	009
Caso de uso	Gestión de reportes.

Objetivo de la prueba	Verificar que el sistema permita la visualización de los reportes de compra y venta de productos.
Roles de usuario	Administrador
Condiciones: Iniciar sesión como usuario administrador.	
Procedimientos por seguir	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario accede al módulo de reportes ▪ El usuario al momento de visualizar el reporte de compra marca la fecha de adquisición de la materia prima, el proveedor, la misma materia prima, el valor invertido en la compra. ▪ El usuario al momento de visualizar el reporte de ventas tiene como parámetros la fecha de los pedidos, el valor total de cada pedido, el cliente y el detalle. 	
Resultados obtenidos:	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se realizó correctamente. 	
Resultados esperados	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Se va a visualizar cada reporte con sus respectivos parámetros establecidos. 	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

Tabla 21: Prueba de Gestión de reportes. Elaboración propia

DATOS DEL CASO DE PRUEBA	
Caso de prueba No.	010
Caso de uso	Gestión de caja

Objetivo de la prueba	Verificar que el sistema permita la visualización de la facturación de los pedidos y cambiar el estado de las sillas cuando se consuma dentro del local
Roles de usuario	Cajero
Condiciones: Iniciar sesión como usuario administrador.	
Procedimientos por seguir	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario accede al módulo caja ▪ El usuario visualiza el estado de la factura del cliente que hizo su pedido dentro del local o por envío. ▪ El usuario cambia el estado de las sillas y las mesas una vez que el cliente termine de consumir cada uno de sus pedidos. 	
Resultados obtenidos:	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se realizó correctamente. 	
Resultados esperados	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Se va a visualizar cada reporte de facturación de cada pedido y poder cambiar el estado a disponible una vez que el cliente desocupe su lugar seleccionado. 	Exitosa <input type="checkbox"/> Fallida <input type="checkbox"/>

Tabla 22: Prueba de gestión de caja. Elaboración propia

2.8 Resultados

Mediante la entrevista brindada por el dueño del establecimiento se tenía en cuenta las carencias tecnológicas, la falta de gestión correspondiente y el tiempo de demora en sus pedidos por diversas razones.

Problemáticas detectadas	Soluciones aplicadas
Tiempo prolongado en el registro manual de pedidos.	El sistema permite generar pedidos a través de una aplicación web, reduciendo el tiempo promedio de registro de 7 a 3 minutos (60% de mejora).
Registro lento y manual de insumos.	Módulo de administración de stock agiliza el proceso; se pasó de 60 a 15 minutos en registrar insumos (70% de ahorro de tiempo).
Generación de reportes tardía y manual.	El sistema genera reportes automáticos en tiempo real; el proceso pasó de 15 a 3 minutos (80% de mejora).
Falta de control en el estado y seguimiento de pedidos.	Los pedidos se clasifican por etapa y modalidad de consumo (en local o envío), facilitando su seguimiento desde cocina.
Desorden en la facturación y administración del salón.	En el área de caja se factura el pedido con detalle del consumo, estado de las mesas, y ubicación del cliente.
Dificultad en la coordinación para entregas.	La aplicación móvil asigna rutas al repartidor según pedidos pendientes, optimizando el reparto externo.

Conclusiones

- A través de la entrevista realizada al propietario del restaurante D' Hugo, se identificaron problemáticas estructurales que afectan la rentabilidad del negocio. Entre los principales hallazgos se destacan: el desbalance entre inversión y ganancias, la falta de planificación en la gestión de materia prima y la ausencia de procesos optimizados. Esta información fue fundamental para definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto.
- La aplicación web y el aplicativo móvil fueron sometidos a procesos de prueba que permitieron validar su comportamiento bajo diversos escenarios operativos. Los módulos desarrollados gestión de usuarios, registro de menú, control de materia prima y generación de reportes cumplieron con los criterios de funcionalidad, estabilidad y usabilidad, evidenciando una mejora sustancial en los procesos administrativos y operativos del establecimiento.
- El diseño de la base de datos relacional permitió estructurar eficientemente la información, lo que facilitó el almacenamiento, consulta y análisis de datos operativos. Esto contribuyó significativamente a la generación de reportes analíticos en tiempo real, los cuales resultan esenciales para la toma de decisiones en las áreas de compras, stock de la materia prima y cantidad de pedidos generados
- El módulo de pronóstico de materia prima, basado en el análisis de ventas históricas y recetas, aportó una herramienta clave para la optimización de recursos. Su integración permitió anticipar requerimientos de insumos, minimizar el desperdicio y mejorar la planificación de compras. Este componente sienta las bases para futuras extensiones del sistema mediante algoritmos de análisis predictivo y automatización de decisiones operativas.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar encuestas a todo el personal del restaurante en las próximas actualizaciones del sistema. De este modo, se podrá ajustar y perfeccionar el sistema de forma más efectiva para atender las necesidades variables del restaurante y los gustos de los clientes, garantizando una administración eficiente del local.
- Generar un código QR único por cada combinación Mesa - Silla, de modo que los meseros o clientes puedan escanearlo desde un dispositivo móvil para registrar directamente el pedido asociado a esa ubicación.
- Se deben ejecutar pruebas funcionales y de integración en los módulos críticos del sistema: gestión de pedidos, generación de recetas, predicción de compras y control de stock. Esto garantizará que cada componente cumpla con los requisitos esperados, y que el sistema se mantenga estable bajo diferentes escenarios de uso.
- Para permitir la modificación del código fuente y su despliegue en diferentes estaciones de trabajo, es necesario que el entorno tenga instalado el Node.js, el npm, Visual Studio Code como editor sugerido, las dependencias de backend y frontend, y el acceso al archivo .sql para la inicialización de la base de datos PostgreSQL (ya sea un script .sql o el archivo schema.prisma si se utiliza Prisma ORM). Además, debe mantenerse actualizado el modelo de datos y la documentación de los endpoints del Swagger UI
- Para continuar mejorando la experiencia del cliente en la gestión de pedidos, se aconseja hacer un mejor uso de la tecnología de websockets para incorporar características extra al sistema. Entre estas, sobresalen las alertas en tiempo real, que mantendrán a los clientes al tanto de la situación de sus pedidos, proporcionando una mayor claridad en el procedimiento.

Bibliografía

- [1] C. A. Cabrera García, «DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE COMANDAS DEL RESTAURANTE GAITANO RESTO BAR DE ICA,» 2020.
- [2] Scielo, «Optimización del Proceso de Atención al Cliente en un Restaurante durante Períodos de Alta Demanda,» [En línea]. Available: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642014000400005. [Último acceso: 10 Julio 2025].
- [3] C. R. Mocha Zhingri, «Diseño y desarrollo de un sistema web y aplicación móvil mediante angular e ionic para la gestión de pedidos en restaurantes,» 2022.
- [4] «ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO,» [En línea]. Available: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9616/1/84T00207.pdf><http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9616/1/84T00207.pdf>. [Último acceso: 2024 Mayo 01].
- [5] S. H. Montoya Anchundia, «Desarrollo de un sistema web y aplicación móvil para la Gestión de pedidos de comida en el restaurante “Rôti Grillé”,» Quito, 2020.
- [6] G. M. ÁLAVA CRUZATTY, «APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE SERVICIO DEL RESTAURANTE EL SABOR DE LA CARRETA K-DE EN LA CIUDAD DE JIPIJAPA,» Jipijapa.UNESUM, 2020.
- [7] F. F. Álvarez Cordova, « Desarrollo de Sistema Web y Aplicación Móvil informativa de restaurantes aledaños a la EPN,» Quito, 2021..

- [8] Medium, «La Importancia de una Aplicación Web en la Era Digital,» [En línea]. Available: <https://www.mediummultimedia.com/web/cual-es-la-importancia-de-una-aplicacion-web/>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [9] «Repositorio UPS,» [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7951/1/UPS-CT004811.pdf>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [10] V. S. Code, «Documentation for Visual Studio Code,» [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [11] JavaScript, «Tecnología para desarrolladores web,» [En línea]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [12] D. TablePlus. [En línea]. Available: <https://docs.tableplus.com/>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [13] «Docker Hub,» [En línea]. Available: https://hub.docker.com/_/postgres. [Último acceso: 2024 Julio 09].
- [14] «Flexa,» [En línea]. Available: <https://flexa.cloud/es/%C2%BFQu%C3%A9-es-el-centro-de-la-ventana-acoplable%3F/#:~:text=Docker%20Hub%20es%20un%20repositorio,Magento%20y%20muchas%20otras%20aplicaciones..> [Último acceso: 2024 Julio 09].
- [15] Prisma/docs. [En línea]. Available: <https://www.prisma.io/docs/orm/overview/introduction/why-prisma>. [Último acceso: 2024 Julio 09].
- [16] I. Framework, «Introducción a Ionic,» [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/docs>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].

- [17] I. Framework, «Ionic Angular Overview,» [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/docs/angular/overview>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [18] Medium. [En línea]. Available: <https://medium.com/@diego.coder/conceptos-clave-de-nestjs-framework-para-node-js-c169803d1bc7>. [Último acceso: 01 Mayo 2024].
- [19] «OPEN WEBINARS,» [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>. [Último acceso: 02 Mayo 2024].
- [20] Keepcoding, «¿Qué es Swagger UI?,» [En línea]. Available: <https://keepcoding.io/blog/que-es-swagger-ui/>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [21] Facsistel. [En línea]. Available: http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58 &It. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].
- [22] S. Restaurant, «Tecnología para restaurantes: La receta para crecer en el 2021,» [En línea]. Available: <https://softrestaurant.com/tecnologia-para-restaurantes-la-receta-para-crecer-en-el-2021#:~:text=El%20uso%20de%20tecnolog%C3%ADa%20en%20un%20restaurante%20ha%20demostrado%20ser,las%20ventas%20de%20los%20restaurantes.> . [Último acceso: 14 Octubre 2023].
- [23] «Repositorio PUCESA,» [En línea]. Available: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3520/1/77817.pdf>. [Último acceso: 14 Octubre 2023].
- [24] S. N. d. Planificación, «Plan de Desarrollo para un nuevo Ecuador,» [En línea]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/wp->

content/uploads/2024/08/RESUMEN-PND-ES.pdf. [Último acceso: 15 Junio 2025].

[25] H. S. Carlessi, «Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística.,» Lima: Universidad Ricardo Palma, 2018.

[26] I. Sommerville, Ingeniería de software novena edición, Pearson Educación, 2005.

[27] H. Barrera, Interviewee, *Organigrama del local*. [Entrevista]. 18 Julio 2024.

[28] «V|lex,» [En línea]. Available: <https://vlex.ec/vid/ley-67-ley-comercio-643461577>. [Último acceso: 04 Junio 2024].

[29] «Junta Nacional de Defensa del Artesano,» [En línea]. Available: <http://www.artesanos.gob.ec/?p=1676>. [Último acceso: 18 Agosto 2024].

[30] «DESIGN,» [En línea]. Available: <https://appdesign.dev/principales-tipos-de-aplicaciones-y-ejemplos-por-sectores/>. [Último acceso: 16 Abril 2025].

[31] S. L. Mora, «Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web,» Editorial Club Universitario, 2016.

[32] «Diseño Web,» [En línea]. Available: <https://www.aliadomkt.com/productos-aliadomkt>. [Último acceso: 20 Junio 2025].

[33] «CleverTap,» [En línea]. Available: <https://clevertap.com/es/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles/#:~:text=Una%20aplicaci%C3%B3n%20m%C3%B3vil%20se%20define,hasta%20finanzas%2C%20salud%20o%20educaci%C3%B3n..> [Último acceso: 15 Junio 2024].

- [34] IBM, «¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?», [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/es-es/topics/mobile-application-development>. [Último acceso: 10 Julio 2025].
- [35] «Talently», [En línea]. Available: <https://talently.tech/blog/que-es-ionic/>. [Último acceso: 15 Julio 2024].
- [36] «Castris», [En línea]. Available: <https://castris.com/tableplus-un-antes-y-un-despues-para-trabajar-con-bases-de-datos-remotas/>. [Último acceso: 02 Mayo 2024].
- [37] «Concepto», [En línea]. Available: <https://concepto.de/base-de-datos/>. [Último acceso: 15 Junio 2025].
- [38] A. AWS. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/database/>. [Último acceso: 15 Junio 2025].
- [39] «DockerHub», [En línea]. Available: https://hub.docker.com/_/postgres. [Último acceso: 16 Julio 2024].
- [40] «PostgreSQL», [En línea]. Available: <https://wiki.postgresql.org/wiki/FAQ/es>. [Último acceso: 10 Julio 2025].
- [41] [En línea]. Available: <https://docs.docker.com/docker-hub/>. [Último acceso: 18 Julio 2024].
- [42] Ionos, «What is WebSocket?», [En línea]. Available: <https://www.ionos.com/digitalguide/websites/webdevelopment/what-is-websocket/>. [Último acceso: 2024 Mayo 02].
- [43] «GoDaddy», [En línea]. Available: <https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/websocket-que-es>. [Último acceso: 15 Junio 2024].

- [44] «CCNA,» [En línea]. Available: <https://ccnadesdecero.es/que-es-websocket/>. [Último acceso: 19 Agosto 2024].
- [45] «IONOS,» [En línea]. Available: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-websocket/>. [Último acceso: 01 Septiembre 2024].
- [46] Microsoft, «Visual Studio,» [En línea]. Available: <https://visualstudio.microsoft.com/es/article-type/support/steps-successful-sign-using-work-school-account/>. [Último acceso: 20 Mayo 2024].
- [47] «OpenWebinars,» [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>. [Último acceso: 01 Septiembre 2024].
- [48] «CHAKRAY,» [En línea]. Available: <https://www.chakray.com/es/swagger-y-swagger-ui-por-que-es-imprescindible-para-tus-apis/>. [Último acceso: 19 Agosto 2024].
- [49] «APIRestful,» [En línea]. Available: <https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/19ec2c89-c256-45ff-a3b0-6a0cd99e3d3b/DOC20230328084950Manual+buenas+practicass.pdf?MOD=AJPERES>. [Último acceso: 24 Agosto 2024].
- [50] «Rockcontent,» [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/kpis/>. [Último acceso: 28 Octubre 2024].
- [51] Santander Open Academy,» [En línea]. Available: <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/ejemplo-de-kpi.html>. [Último acceso: 28 Octubre 2024].
- [52] «EBAC,» [En línea]. Available: <https://ebac.mx/blog/regreson-lineal>. [Último acceso: 10 Julio 2025].

- [53] «AWS,» [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/linear-regression/>. [Último acceso: 10 Julio 2025].
- [54]«Graphpad,» [En línea]. Available: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/linear1/>. [Último acceso: 10 Julio 2025].
- [55] J. Kristian, ««Real Time Web Applications, Comparing frameworks and tranport,» UIO Department of Informatics, vol. 1, n° 1, p. 15. .
- [56] Gis, «WebSocket API de Navixy,» 16 agosto 2023. [En línea]. Available: <https://www.navixy.com/es/blog/websocket-api-navixy-datos-en-tiempo-real/>.
- [57] «Loadview,» [En línea]. Available: <https://www.loadview-testing.com/es/blog/pruebas-de-carga-de-aplicaciones-basadas-en-websocket/>. [Último acceso: 18 Agosto 2024].
- [58] V. Pimentel y B. Nickerson, ««Communicating and Displaying Real-Time Data,» IEEE Internet Computing, vol. 16, n° 4, pp. 45-53, 2012.
- [59] K. Ogundeyi y C. Yinka-Banjo, «WebSocket in real time application,» Nigerian Journal of Technology, vol. 4, n° 38, pp. 1010-1020, 2019.
- [60] . M. Cavusoglu, «An analysis of technology applications in the restaurant,» Journal of Hospitality and Tourism Technology, 2019.
- [61] A. Altas, «Digital Transformation in Restaurants,» Mobile Computing and Technology Applications in Tourism and Hospitality, 2022.
- [62] «NeiDigital,» [En línea]. Available: <https://nei.lat/blog/transformacion-digital>. [Último acceso: 24 Agosto 2024].
- [63] J. Cerna. [En línea]. Available: <https://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/1135/1/TESIS%20JEN>

NIFER%20DENISE%20CERNA%20VALENZUELA.pdf. [Último acceso: 29 Octubre 2024].

[64] «BCH,» [En línea]. Available:

<https://www.barcelonaculinaryhub.com/blog/10-kpis-restaurante>. [Último acceso: 28 Octubre 2024].

[65] «Orquest,» [En línea]. Available: <https://orquest.com/kpis-para-restaurantes/>. [Último acceso: 29 Octubre 2024].

[66] A. Ghosh, Inventory Management and Production Planning and Scheduling, India: 3rd ed., 2003.

[67] X. A. +. M. +. P. +. Perl, «¿Qué es XAMPP?,» [En línea]. Available: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>. [Último acceso: 24 Septiembre 2023].

[68] I. Sommerville, «Ingeniería de software novena edición,» Pearson educación, 2005.

[69] «MediaPimienta,» [En línea]. Available:

<https://mediapimienta.com/business-intelligence-bi-para-restaurantes/>. [Último acceso: 24 Agosto 2024].

[70] «PracTics,» [En línea]. Available: <https://www.practicbs.com/como-la-inteligencia-empresarial-bi-mejora-los-restaurantes/>. [Último acceso: 24 Agosto 2024].

[71] «IONOS,» [En línea]. Available: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-websocket/>.

[Último acceso: 19 Agosto 2024].

[72] «Data Warehouse BI,» WordPress, [En línea]. Available: <https://datawarehousebusinessintelligence.wordpress.com/2018/04/14/primer-entrada-del-blog/>.

[73] «AreaTecnologia,» [En línea]. Available: <https://www.areatecnologia.com/informatica/data-warehouse.html>. [Último acceso: 18 Abril 2024].

[74] I. J. ROLDÁN BARRAZA, «Repositorio Digital USM,» [En línea]. Available: <https://repositorio.usm.cl/server/api/core/bitstreams/43d43650-cb79-4a8b-ade3-476bbaf2c46b/content>. [Último acceso: 28 Octubre 2024].

[75] «Tudashboard,» [En línea]. Available: <https://tudashboard.com/kpis-para-restaurantes/>. [Último acceso: 28 Octubre 2024].

[76] «Maps,» [En línea]. Available: <https://maps.app.goo.gl/KuaE6gNvw326T1do9>. [Último acceso: 18 Julio 2024].

ANEXOS

Anexo 1 Entrevista

Encuesta de Opinión de Administrativo

- 1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en sus operaciones diarias relacionadas con la toma de pedidos y la preparación de alimentos?**

Objetivo: Identificar los principales desafíos que enfrentan los empleados en sus tareas diarias relacionadas con la toma de pedidos y la preparación de alimentos para comprender mejor las áreas de preocupación.

Respuesta: Es un desafío anticipar y manejar la demanda de la materia prima con respecto a los pedidos, especialmente durante los períodos pico y eventos especiales. A menudo nos enfrentamos a picos inesperados en la demanda que pueden provocar retrasos en el servicio y dificultades en la preparación de los pedidos.

- 2. ¿Has observado retrasos en la preparación de pedidos debido a procesos ineficientes o falta de coordinación?**

Objetivo: Identificar las razones detrás de los retrasos en la preparación de pedidos, incluyendo procesos ineficientes o falta de coordinación, para abordar estos problemas.

Respuesta: Como administrador del restaurante de Hugo, sí, he observado retrasos ya sea por sobrecarga de trabajo o procesos de cocina complejos

- 3. ¿Cuál crees que es la principal causa del desperdicio de materia prima en el restaurante?**

Objetivo: Identificar las principales causas del desperdicio de materia prima según la percepción de los administrativos, permitiendo una comprensión más profunda de los factores que contribuyen al problema.

Respuesta: Creo que la principal causa del desperdicio de materia prima en nuestro restaurante puede ser la falta de planificación en la gestión. A veces, no tenemos una visibilidad clara de los niveles de existencias y no anticipamos correctamente

la demanda, lo que puede llevar a una sobreproducción y, en última instancia, al desperdicio de alimentos

Encuesta de Personal de Trabajo

1. ¿Experimenta retrasos o dificultades en la preparación de pedidos? Si es así, ¿cuáles son los principales desafíos?

Objetivo: Identificar los posibles los obstáculos o problemas en la preparación de pedidos y obtener sugerencias para mejorar la eficiencia en la cocina

Respuesta: Sí, a veces experimentamos retrasos en la preparación de pedidos, especialmente durante los períodos de mayor demanda. Los principales desafíos suelen ser la sobrecarga de trabajo en la cocina, la complejidad de algunos platos que requieren más tiempo de preparación, y la falta de coordinación entre el personal de cocina y el personal de servicio.

2. ¿Ha habido casos de falta de claridad en las órdenes o en la comprensión de los pedidos?

Objetivo: Evaluar la comunicación interna en la cocina y la coordinación entre los miembros del personal para garantizar la precisión en la preparación de pedidos.

Respuesta: Sí, ocasionalmente hemos tenido casos de falta de claridad en las órdenes o malentendidos en la comprensión de los pedidos. Esto puede deberse a una comunicación deficiente entre el personal de servicio y la cocina, así como a la presión del tiempo durante los períodos de alta demanda como por ejemplo los días de feriado

3. ¿Ha entregado pedidos incorrectos debido a problemas de precisión en la toma de pedidos?

Objetivo Identificar problemas relacionados con la precisión en la entrega de pedidos y la eficiencia en las rutas de entrega.

Respuesta: En raras ocasiones, hemos entregado pedidos incorrectos debido a problemas de precisión en la toma de pedidos. Esto puede ocurrir cuando hay una confusión en la comunicación de los detalles del pedido o si el personal de servicio no transmite correctamente las solicitudes de los clientes a la cocina.

Encuesta de Personal a Repartidores

1. ¿Ha experimentado dificultades para encontrar direcciones o ubicaciones de entrega?

Objetivo: Entender si los repartidores tienen dificultades para navegar o ubicar con precisión las direcciones proporcionadas por los clientes al realizar entregas

Respuesta: Sí, en algunas ocasiones hemos experimentado dificultades para encontrar direcciones o ubicaciones de entrega, especialmente en áreas poco familiares o con direcciones poco claras. Esto puede retrasar la entrega de pedidos y afectar la experiencia del cliente.

Anexo 2: Prueba de observación

Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones Carrera de Tecnologías de la Información	
Prueba de observación	
Lugar: Restaurante Cevichería – Restaurante d' Hugo, Salinas. Tipo de observación: Observación Directa	
Duración de la prueba de observación: 2 horas	
<ul style="list-style-type: none">• El restaurante no cuenta con ningún sistema informático.• Le meseros utilizan comandas para tomar los pedidos de los clientes y suelen tardar un lapso 5-7 minutos por lo general en generar el pedido dependiendo del mismo.• Se notó una coordinación eficiente entre los meseros y la cocina para transmitir los pedidos. Sin embargo, hubo casos en los que se retrasó la entrega de los platos debido a la alta demanda, la priorización incorrecta o equivocación en la preparación.• En ocasiones, el restaurante experimenta escasez en el stock de la materia prima para ciertos platos debido a la falta de comprensión de los patrones de consumo en los pedidos de años anteriores.• Así mismo debido a la problemática anterior se tiene un registro lento y manual de la materia prima• La elaboración de informes financieros se realiza de forma manual utilizando hojas de cálculo.	
Responsable	Cristhian Marcelo Vera Yagual

Anexo 3: Manuel de instalación

Requisitos del sistema:

- Sistema operativo: Windows 10
- Disco: 1GB de espacio libre
- Contar con acceso a la red
- Node Js
- Docker Desktop
- Visual Studio Code
- Images PostgreSQL
- TablePlus

1. Descarga del software

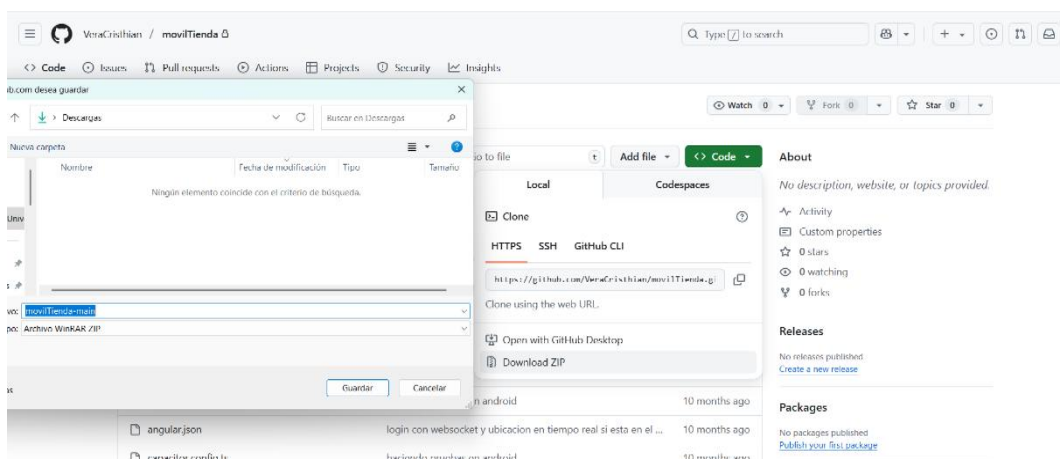
Ingresar al repositorio de GitHub

Aplicación web: <https://github.com/VeraCristhian/adminTienda>

Backend NestJs: <https://github.com/VeraCristhian/apiTienda>

Aplicación móvil: <https://github.com/VeraCristhian/movilTienda>

2. Clone el repositorio del proyecto desde GitHub o descargue el archivo ZIP.



3. Descomprima de ser necesario

Instalación de Node.js

1. Visita el sitio web oficial de Node.js: Ve a la página oficial de Node.js en <https://nodejs.org> .

2. Descarga la versión LTS: En la página principal de Node.js, verás dos versiones disponibles: "LTS" y "Current". Se recomienda descargar la versión LTS (Long Term Support) ya que es la versión más estable y con soporte a largo plazo. Haz clic en el botón "Descargar" correspondiente a la versión LTS.
3. Elige el instalador adecuado para tu sistema operativo: Node.js está disponible para diferentes sistemas operativos, como Windows, macOS y Linux.
4. Ejecuta el instalador: Una vez que hayas descargado el instalador, ejecútalo haciendo doble clic en el archivo descargado. Sigue las instrucciones del instalador para completar la instalación.
5. Verifica la instalación: Después de instalar Node.js, puedes verificar si se instaló correctamente abriendo una terminal o línea de comandos y escribiendo los siguientes comandos:
Para verificar la versión de Node.js: `node -v`

Instalación de Docker

1. Descargar Docker Desktop

- Ve a: <https://www.docker.com/products/docker-desktop>
- Descarga la versión compatible con tu sistema operativo (Windows, macOS o Linux).

2. Instalar Docker

- Ejecuta el instalador descargado.
- En Windows, asegúrate de tener habilitada la virtualización (puedes revisar en la BIOS).
- Finaliza la instalación aceptando los términos y reinicia si es necesario.

3. Verificar instalación

Abre una terminal o PowerShell y ejecuta:

```
docker --version
```

```
docker compose versión
```

Instalación de PostgreSQL

Ejecutar el contenedor

Abre tu terminal y ejecuta el siguiente comando:

Docker run --name postgres-db: Nombre del contenedor.

-e POSTGRES_USER=admin: Usuario administrador.

-e POSTGRES_PASSWORD=admin123: Contraseña.

-e POSTGRES_DB=restaurante_db: Nombre de la base de datos.

-p 5432:5432: Mapea el puerto local al del contenedor.

-v postgres_data:/var/lib/postgresql/data: Volumen persistente.

-d: Se ejecuta en segundo plano.

postgres:latest: Imagen oficial desde Docker Hub.

2. Verifica que está corriendo

```
docker ps
```

3. Conéctate con un cliente (ej. PgAdmin o DBeaver)

```
PORT=3000
```

```
APP_NAME_COMPANY="DON HUGO"
```

```
HOST_FRONTEND=http://localhost:4200/
```

```
POSTGRES_USER=postgres
```

```
POSTGRES_PASSWORD=123456
```

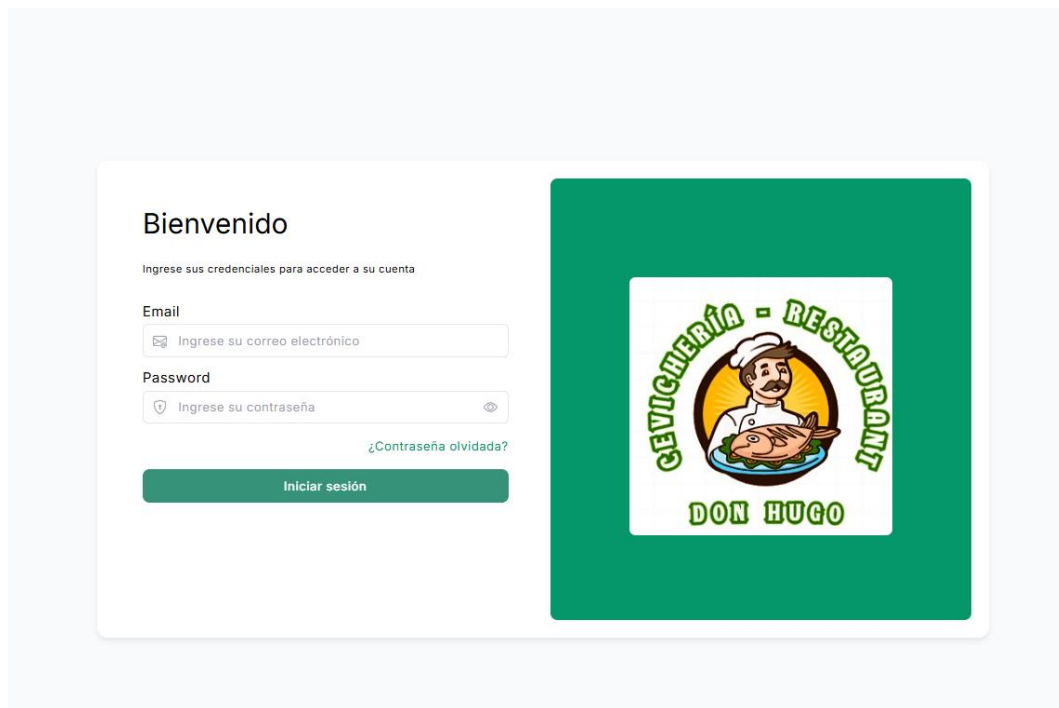
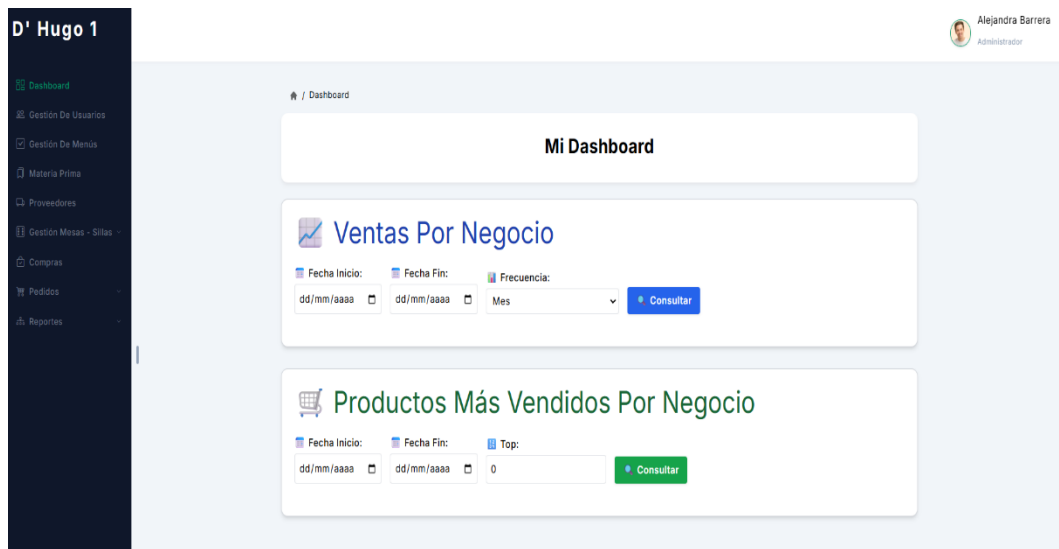
```
POSTGRES_DB=donhugodb
```

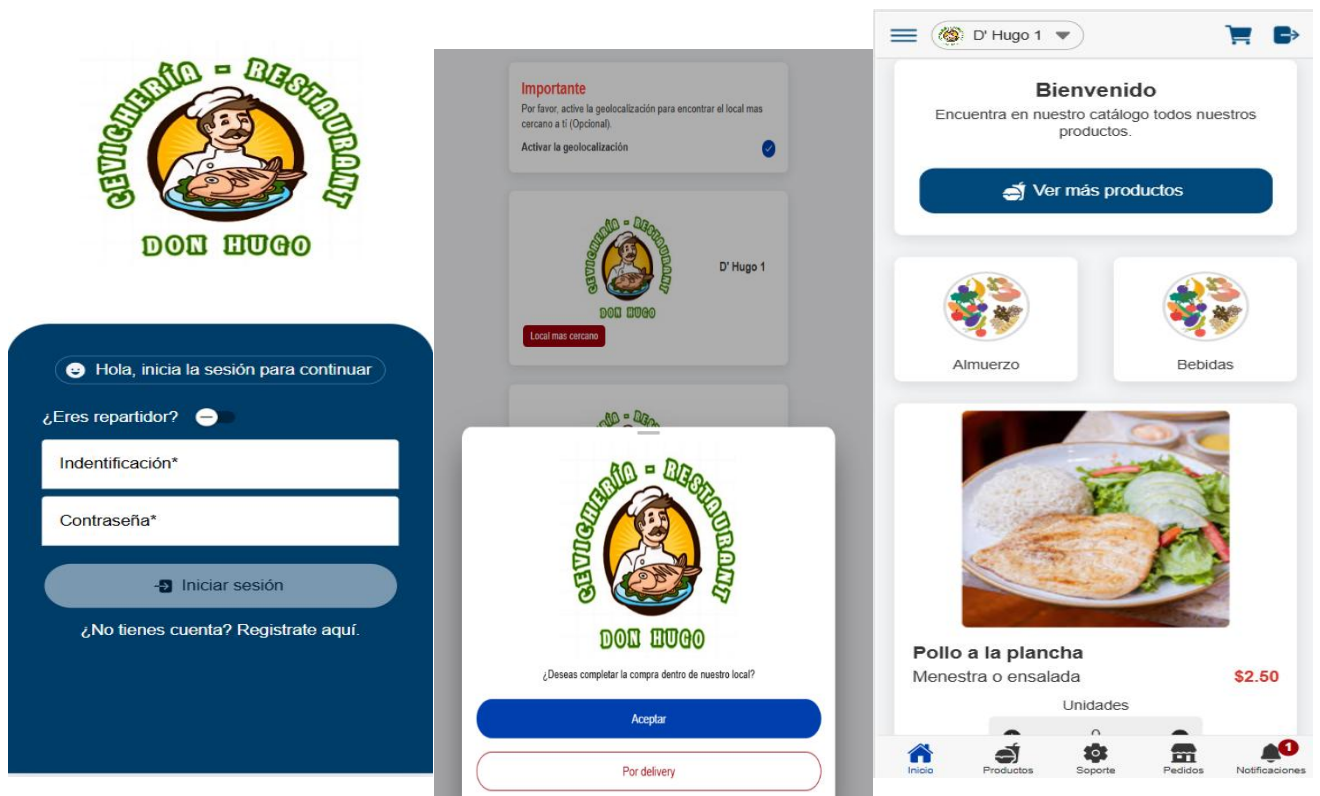
```
DATABASE_URL="postgresql://postgres:123456@localhost:5432/donhugodb?schema=public"
```

Anexo 4: Manual de usuario

Acceder al sistema

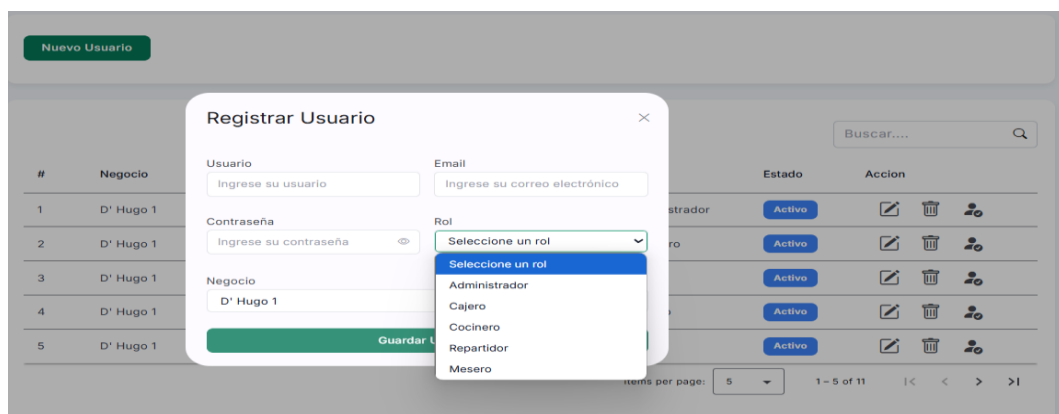
- Ingresar tu nombre de usuario
- Ingresar la contraseña
- Clic en el botón “Iniciar sesión”
- Si los datos son correctos el usuario será redirigido a la página principal de la aplicación





Registro de usuario

1. Iniciar sesión en el sistema como usuario administrador
2. En el menú principal seleccionar la opción usuarios
3. En la sección de gestión de usuarios, presionar el botón “Nuevo usuario”
4. Una vez que hayas ingresado la información necesaria, haz clic en el botón "Guardar usuario" para agregar al nuevo usuario a la base de datos



Registro de cliente

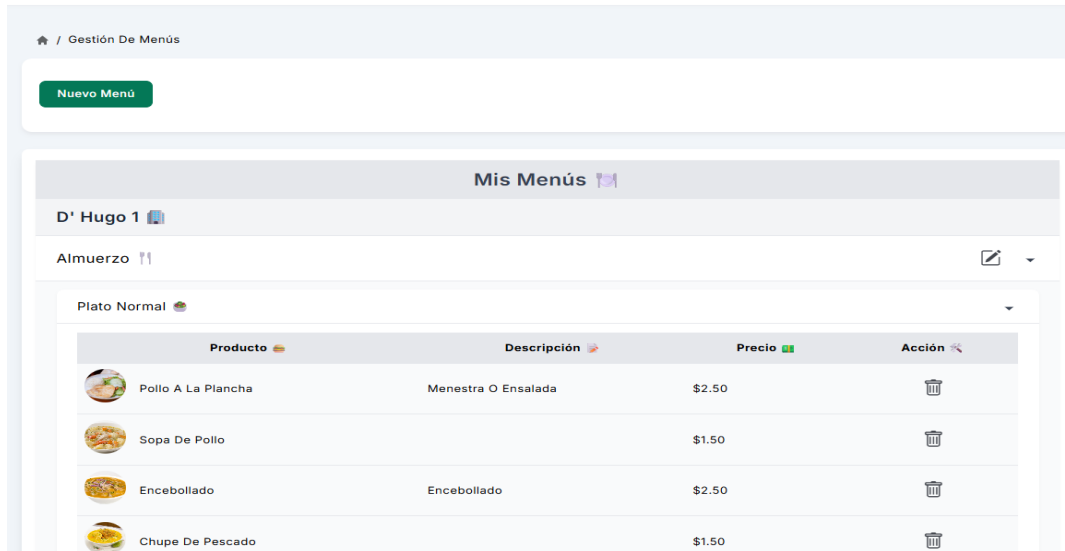
1. Al iniciar la aplicación nos vamos al apartado de “Regístrate aquí”
2. Nos direcciona hacia otro apartado para registrar nuestros datos
3. Una vez registrado los datos (cédula de identidad y nombre), pulsa en el botón de “Registrar” para agregar al cliente a la base de datos

A registration form with a dark blue background. At the top, there is a light blue button with a thumbs-up icon and the text 'Hola, regístrate aquí para continuar'. Below this are two white input fields: 'Identificación*' and 'Nombres*'. At the bottom, there is a light blue button with a plus icon and the text 'Registrar'.

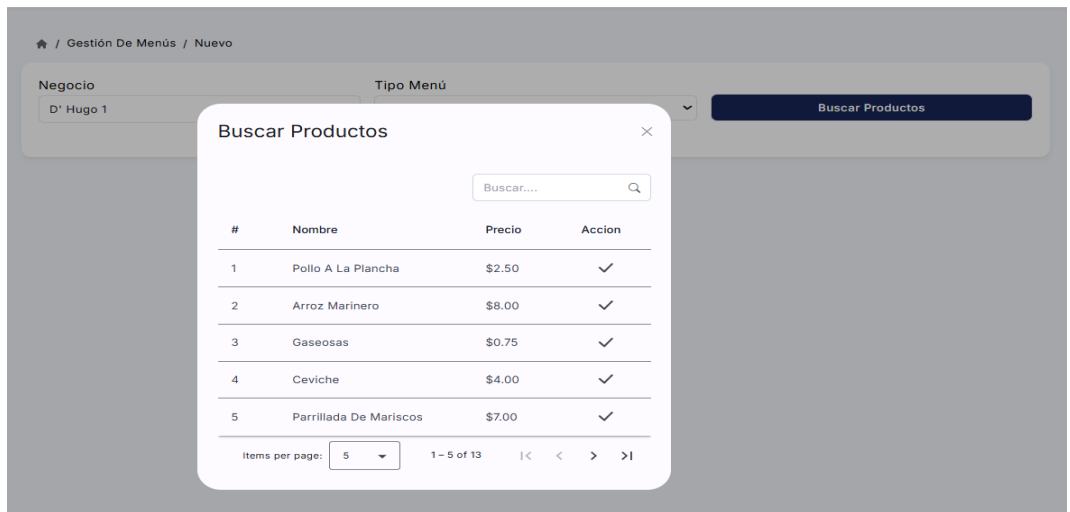
Gestión de menú

1. Acceder al sistema como usuario administrador.
 - a. Acceso a la Gestión de Menú
 - b. Una vez dentro del panel de administración, busca y haz clic en la sección "Nuevo Menú"
2. Agregar un Nuevo Producto
 - a. En la pantalla de gestión de menú, selecciona una sección

A screenshot of a web application interface for menu management. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Inicio / Gestión De Menús / Nuevo'. Below this, there are two dropdown menus: 'Negocio' with the value 'D' Hugo 1' and 'Tipo Menú' with the value 'Almuerzo'. To the right of these dropdowns is a dark blue button with the text 'Buscar Productos'.



b. Una vez seleccionado el tipo de menú nos sale el registro de los productos subidos en el sistema y seleccionamos.



Gestión de materia prima

1. Accedemos al sistema como administrador
 - a. Seleccionamos el apartado de "Materia prima"
 - b. Para agregar seleccionamos "nueva materia prima"
 - c. Luego, nos despliega una ventana emergente para llenar los datos de la materia prima que vamos a registrar en el sistema con sus respectivos datos

🏠 / Materia Prima

[Nueva Materia Prima](#)

Buscar... 🔍

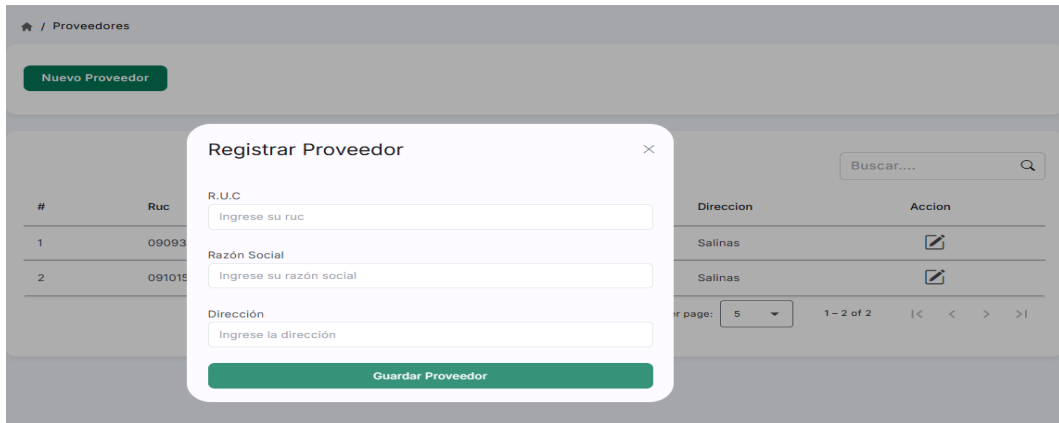
#	Nombre	Descripcion	Unidad	Stock	Precio	Accion
1	Pollo		Unidad	50	\$8.00	
2	Pescado Albacora	Mariscos Andrea	Libra	0	\$1.85	
3	Camarón		Libra	0	\$2.00	

Items per page: 5 | 1 - 3 of 3 | < >

- d. Al final damos en “Guardar materia prima” para culminar el proceso y que refleje en la base de datos.

Gestión de proveedor

1. Acceder al sistema como usuario administrador.
 - a. Acceso a la Gestión de proveedores
2. Una vez dentro del panel de administración, busca y haz clic en la sección "Nuevo Proveedor"
3. Dentro de la ventana emergente tenemos que llenar los datos correspondientes y una vez finalizado se selecciona “Guardar proveedor” para que se agregue en la información de la base de datos



Gestión de compra de materia prima

1. Acceder al sistema como usuario administrador.
 - a. Acceso a la Gestión de compras
2. Dentro del sistema seleccionamos “Nueva Compra”
3. Nos redirige hacia la ficha para llenar los respectivos datos para la compra de la materia prima
4. Una vez rellenado los dato, agregamos la compra

Materia Prima	Unidad	Precio Unitario	Cantidad
Pescado Albacora	Libra	\$1.85	0

Gestión de pedidos

1. Accede al sistema como administrador
2. Dentro del sistema nos aparecerá los pedidos registrados como lo son dentro o para entrega

Nueva Asignación

Asignaciones por Repartidor

Repartidor: Cristhian Vera

- Pedido #1** PAGADO
 - Cliente: Cristhian Vera
 - Total: \$2.5
 - Fecha: 10/05/2025
- Pedido #11** PAGADO
 - Cliente: Cristhian Vera
 - Total: \$12
 - Fecha: 09/06/2025