

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

DESARROLLO DE SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS DE COMIDA EN EL RESTAURANTE “RÔTI GRILLÉ”

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

KATHERINE CAROLINA MONTOYA ANCHUNDIA

katherine.montoya@epn.edu.ec

JORDAN SEBASTIAN SANCHEZ HERNANDEZ

jordan.sanchez@epn.edu.ec

DIRECTOR: Ing. Byron Loarte, MSc.

byron.loarteb@epn.edu.ec

CODIRECTOR: Ing. María Gabriela Pérez, PhD.

maria.perez@epn.edu.ec

Quito, julio 2020

DECLARACIÓN

Nosotros Montoya Anchundia Katherine Carolina y Sánchez Hernández Jordan Sebastián, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación - COESC-, somos titulares de la obra en mención y otorgamos una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional. Entregaremos toda la información técnica pertinente. En el caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

**Katherine Carolina Montoya
Anchundia**

**Jordan Sebastián Sánchez
Hernández**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Montoya Anchundia Katherine Carolina y Sánchez Hernández Jordan Sebastián, bajo nuestra supervisión.

Ing. Byron Loarte, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. María Gabriela Pérez, PhD.

CODIRECTORA DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, por ser los principales promotores de cumplir cada uno de mis sueños, creer en mí y por siempre desear lo mejor para mi vida.

A mis amigos, quienes me brindaron su apoyo y que hicieron que cada momento en la universidad no sea tan complicado.

A todos los ingenieros de la Escuela Politécnica Nacional, por sus conocimientos que me han brindado.

Al Ing. Byron Loarte, por su amistad, dedicación, conocimiento y apoyo que nos brindó en todo el desarrollo de este proyecto de tesis.

KATHERINE CAROLINA MONTOYA ANCHUNDIA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, ya que gracias a su bendición me permitió cumplir mis metas y acompañarme siempre en momentos de amargura y felicidad; junto a Él todo es posible.

A mis padres y mi hermano, quienes me ayudaron en cada paso de mi vida con sus consejos, apoyo y compañía. Enseñándome los valores necesarios para nunca rendirme y ser perseverante hasta lograr mis objetivos.

A mis compañeros, amigos de la universidad y laborales, quienes me brindaron su amistad, apoyo y consejos en momentos de dificultad. Aportando un grano de arena en mi carrera profesional.

A todos los Ingenieros, quienes compartieron su conocimiento y supieron aclarar cualquier inquietud en mi carrera universitaria.

Al Ing. Byron Loarte, por su dedicación y preocupación demostrada en el proyecto de titulación, por solventar todas las dudas, problemas y brindar siempre su opinión constructiva en el desarrollo del mismo.

JORDAN SEBASTIÁN SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a mis padres, quienes con su sacrificio, apoyo y esfuerzo incondicional ayudaron a la construcción de mi vida profesional, sembrando en mí el valor de la responsabilidad y deseos de superación.

KATHERINE CAROLINA MONTOYA ANCHUNDIA

DEDICATORIA

Primero dedico el presente proyecto a Dios, gracias a Él por la oportunidad de tener una educación de primera, la sabiduría y el entendimiento para afrontar cada reto.

A mi padre, que está en el cielo, y a mi madre que gracias al sudor de sus frentes cuento con una educación de primera y ahora puedo demostrar que siempre es posible empezar de nuevo no importa las adversidades.

A mi familia y amigos queridos, quienes forman parte de mi corazón y siempre están disponibles para cualquier momento de mi vida, sea de tristeza o felicidad nunca estaré solo.

JORDAN SEBASTIÁN SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	2
RESUMEN.....	14
ABSTRACT.....	15
1. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Estructura del documento.....	16
1.2. Planteamiento del problema.....	16
1.3. Objetivo General.....	17
1.4. Objetivos Específicos	17
1.5. Alcance	18
2. METODOLOGÍA.....	20
2.1. Metodología <i>Scrum</i>	20
2.1.1. Roles centrales.....	21
2.1.2. Etapas de la Metodología.....	22
2.2. Diseño de interfaces del sistema web y aplicación móvil.....	24
2.2.1. <i>Balsamiq Mockups</i>	24
2.3. Diseño de la arquitectura del sistema web y aplicación móvil.....	26
2.3.1. Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)	26
2.4. Herramientas de desarrollo	27
2.4.1. Herramientas para la base de datos.....	27
2.4.2. Herramientas para el desarrollo del sistema web.....	28
2.4.3. Herramientas para el desarrollo de la aplicación móvil.....	29
3. RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	31
3.1. Sprint 0: Configuración del ambiente de desarrollo.....	31
3.1.1. Creación de la base de datos en <i>Firebase</i>	31
3.1.2. Estructura del proyecto	33
3.1.3. Usuarios del sistema	34

3.1.4.	Requerimientos específicos del sistema web y aplicación móvil	35
3.2.	Sprint 1: Inicio de sesión del usuario administrador - módulo, menú, meseros, opiniones, promociones, órdenes, reportes, publicidad y página de inicio	36
3.2.1.	Página de inicio	37
3.2.2.	Inicio de sesión del usuario administrador.....	37
3.2.3.	Registro, visualización, modificación y eliminación de meseros.....	38
3.2.4.	Registro, visualización, modificación y eliminación de menús	38
3.2.5.	Registro, visualización, modificación y eliminación de promociones	39
3.2.6.	Registro, visualización, modificación y eliminación de publicidad	40
3.2.7.	Registro, visualización, modificación y eliminación de información de página de inicio	40
3.2.8.	Visualización, aprobación y rechazo de órdenes de pedido	41
3.2.9.	Visualización de solicitudes de quejas y sugerencias	42
3.2.10.	Generación de reportes administrativos.....	43
3.3.	Sprint 2: Inicio de sesión del usuario mesero – módulo opiniones, promociones y órdenes	44
3.3.1.	Inicio de sesión del usuario mesero.....	45
3.3.2.	Registro, visualización, modificación y eliminación de promociones	45
3.3.3.	Visualización, aprobación y rechazo de órdenes de pedido	46
3.3.4.	Visualización de solicitudes de quejas y sugerencias	48
3.4.	Sprint 3: Usuario cliente – módulo promociones, productos, pedidos, sugerencias y juegos.....	48
3.4.1.	Página de inicio	49
3.4.2.	Visualización de promociones.....	49
3.4.3.	Visualización del menú.....	50
3.4.4.	Visualización de publicidad	51
3.4.5.	Agregar producto	52
3.4.6.	Modificación de ingredientes.....	53

3.4.7.	Detalle del pedido.....	54
3.4.8.	Envío de formulario de pedido	55
3.4.9.	Recibir notificación de aprobación del pedido	56
3.4.10.	Recibir notificación de rechazo del pedido.....	57
3.4.11.	Envío de formulario de quejas y sugerencias	57
3.4.12.	Recibir notificación de queja y sugerencia atendida	58
3.4.13.	Visualización de actividades de distracción	58
3.5.	Sprint 4: Pruebas en el sistema web y aplicación móvil	59
3.5.1.	Pruebas de funcionamiento.....	59
3.5.2.	Pruebas de aceptación de funcionalidad	63
3.6.	Sprint 5: Despliegue del sistema web y aplicación móvil	65
3.6.1.	Despliegue del sistema web en <i>Firebase</i>	66
3.6.2.	Despliegue de la aplicación móvil en <i>Google Play Store</i>	67
3.6.3.	Implantación del sistema web y aplicación móvil	68
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
4.4.	Conclusiones.....	69
4.5.	Recomendaciones	70
5.	BIBLIOGRAFÍA	71
6.	ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Prototipo de inicio de sesión en el sistema web	25
Fig. 2: Prototipo de inicio en la aplicación móvil	25
Fig. 3: Arquitectura del sistema web	26
Fig. 4: Arquitectura de la aplicación móvil.....	27
Fig. 5: Estructura de la base de datos en Firebase	32
Fig. 6: Estructura del proyecto del sistema web	34
Fig. 7: Estructura del proyecto de la aplicación móvil.....	34
Fig. 8: Usuarios del sistema web.....	35
Fig. 9: Usuario de la aplicación móvil.....	35
Fig. 10: Página de inicio	37
Fig. 11: Inicio de sesión del usuario administrador.....	38
Fig. 12: Formulario para el registro de un mesero	38
Fig. 13: Formulario para crear un nuevo plato del menú	39
Fig. 14: Formulario de registro de una promoción	39
Fig. 15: Formulario para el registro de una publicidad.....	40
Fig. 16: Formulario para el registro de una imagen página de inicio.....	41
Fig. 17: Visualización de pedidos entrantes.....	41
Fig. 18: Formulario para la aprobación de un pedido	42
Fig. 19: Formulario para el rechazo de un pedido	42
Fig. 20: Visualización de quejas o sugerencias	43
Fig. 21: Reporte de ventas	43
Fig. 22: Reporte de empleados	44
Fig. 23: Reporte de platos	44
Fig. 24: Inicio de sesión del usuario mesero.....	45
Fig. 25: Formulario para el registro de una promoción.....	46
Fig. 26: Visualización de pedidos entrantes.....	47
Fig. 27: Formulario para la aprobación de un pedido	47
Fig. 28: Formulario para el rechazo de un pedido	47
Fig. 29: Visualización de quejas y sugerencias	48
Fig. 31: Visualización de promociones.....	50
Fig. 32: Módulo de categorías de platos.	51
Fig. 30: Página de inicio de la aplicación móvil.....	49
Fig. 33: Visualización de publicidad.	52

Fig. 34: Añadir producto	53
Fig. 35: Pantalla para modificar los ingredientes del plato	54
Fig. 36: Pantalla para visualizar el detalle del pedido	55
Fig. 37: Formulario para realizar un pedido	56
Fig. 38: Notificación de pedido aprobado	56
Fig. 39: Notificación de pedido rechazado	57
Fig. 40: Formulario de quejas o sugerencias	57
Fig. 41: Notificación de queja atendida	58
Fig. 42: Notificación de sugerencia atendida	58
Fig. 43: Visualización de actividades de distracción	59
Fig. 44: Prueba de carga #1 - 100 peticiones	60
Fig. 45: Prueba de carga #2 – 500 peticiones	61
Fig. 46: Prueba de carga #3 – 1000 peticiones	62
Fig. 47: Creación de un proyecto en Firebase	66
Fig. 48: Despliegue del sistema web en un dominio	66
Fig. 49: Inicio de sesión en Google Play Console	67
Fig. 50: Resumen del lanzamiento de la aplicación móvil	67
Fig. 51: ‘Publicación de la aplicación móvil en Google Play Store	68

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: Equipo de desarrollo y asignación de roles	21
TABLA II: Historia de usuario 2 – Inicio de sesión del usuario administrador en el sistema web	23
TABLA III: Librerías para el desarrollo del sistema web.....	30
TABLA IV: Librerías para el desarrollo de la aplicación móvil.....	30
TABLA V: Navegadores utilizados para probar el sistema web.....	63
TABLA VI: Dispositivos utilizados para probar la aplicación móvil	63
TABLA VII: Prueba de aceptación de funcionalidad – Inicio de sesión en el sistema web del usuario administrador y mesero.....	64
TABLA VIII: Prueba de aceptación de funcionalidad – Visualización del menú en la aplicación móvil	65

RESUMEN

Rôti Grillé, es un restaurante ubicado en la ciudad de Quito conformado por un administrador y dos empleados, el cual ofrece un menú especializado en parrilladas, menestras, postres, entre otros. Destacando en la elaboración de cada uno de sus platos el aroma, sabor único y un excelente servicio rápido y amable.

Hoy por hoy los consumidores demandan un buen servicio a los restaurantes de Quito, dentro de los que destacan la comodidad al usar el servicio de pedido, carta del menú personalizada, costos accesibles, etc. Sin embargo, en *Rôti Grillé* esto es difícil de cumplir; debido que la toma de pedidos lo realiza manualmente en cuadernos y hojas de papel, lo que conlleva carga operativa a los empleados, pérdida de tiempo, consumo de recursos y en ocasiones cobrarle al cliente por un producto que tal vez no solicitó o no recibió a tiempo, originando un impacto negativo en la experiencia del cliente y en la reputación del negocio.

En este contexto, el buen servicio al cliente puede ser potenciado por la revolución digital y tecnológica, mejorando procesos administrativos, toma de pedidos, entretenimiento para clientes, presencia en redes sociales, etc. Permitiendo de esta manera que el establecimiento pueda diferenciarse de la competencia.

En vista de ello, el presente proyecto presenta la planificación, la organización, el desarrollo y la implementación de la aplicación móvil y el sistema web, con la ayuda de metodologías y herramientas de desarrollo libres y gratuitas. Logrando de esta manera automatizar los procesos para la toma de pedidos y administrativos como la gestión de empleados, menú, reporte de ventas, entre otros. Ofreciendo de esta manera a los clientes una nueva experiencia digital con un menú interactivo, productos personalizables y formas de entretenimiento mientras espera por la orden.

Palabras claves: restaurantes, toma de pedidos, *Scrum*, *MVC*, *Firebase*, *Angular*, *Ionic*.

ABSTRACT

Rôti Grillé, is a restaurant located in the city of Quito made up of an administrator and two employees, which offers a menu specializing in barbecue, stews, desserts, among others. Emphasizing in the preparation of each of its dishes the aroma, unique flavor and excellent fast and friendly service.

Today, Quito restaurants demand good service, among which are the comfort of customers when using the order service, personalized menu card, affordable costs, etc. However, in *Rôti Grillé* this is difficult to fulfill; since the taking of orders is done manually in notebooks and sheets of paper, which entails operational burden on employees, loss of time, consumption of resources and sometimes charging the customer for a product that they may not have requested or received on time, causing a negative impact on the customer experience and business reputation.

In this context, good customer service can be enhanced by the digital and technological revolution, improving administrative processes, order taking, customer entertainment, presence on social networks, etc. Thus allowing the establishment to differentiate itself from the competition.

In view of this, this project presents the planning, organization, development and implementation of the mobile application and the web system, with the help of free and free development tools and methodologies. Achieving in this way to automate the processes for taking orders and administrative such as employee management, menu, sales report, among others. Offering customers a new digital experience with an interactive menu, customizable products and forms of entertainment while waiting for the order.

Keywords: restaurants, order taking, *Scrum*, MVC, *Firebase*, Angular, *Ionic*

1. INTRODUCCIÓN

En esta primera parte se explica el planteamiento del problema, objetivos del proyecto, alcance y la estructura que tendrá el presente informe.

1.1. Estructura del documento

El desarrollo e implementación del sistema web y aplicación móvil se encuentran dividido en cuatro secciones detalladas a continuación:

En la sección de Introducción se detalla el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos y el alcance del proyecto.

En la parte de Metodología se describe la aplicación de *Scrum* y su importancia en el proyecto. También se detalla la Recopilación de Requerimientos, las Historias de Usuario, el *Product Backlog*, el patrón de arquitectura y las herramientas utilizadas para el desarrollo, pruebas y despliegue de los sistemas propuestos.

En la parte de Resultado y Discusión se explica a detalle la ejecución de cada *Sprints* definidos y los resultados obtenidos al finalizar cada uno de ellos. No obstante, se incluyen los resultados obtenidos a realizar las diferentes pruebas de cada *Sprint* y el proceso de despliegue a producción de la aplicación móvil y el sistema web.

En la parte final están descritas las conclusiones obtenidas y las recomendaciones encontradas al desarrollar este proyecto.

1.2. Planteamiento del problema

En Quito existen una gran cantidad de restaurantes tipo: gourmet, comida rápida, buffet, familiar y especializada. *Rôti Grillé*, es un restaurante tipo comida al carbón de la mejor calidad formado por un administrador y dos empleados encargados de la preparación del menú y de la atención a los clientes [1].

Actualmente, los restaurantes de Quito demandan un buen servicio, dentro de los que destacan la comodidad de los clientes al usar el servicio de pedido, carta del menú personalizada, costos accesibles, etc. Sin embargo, en la actualidad, esto es difícil de

cumplir; debido a que en el restaurante la toma de pedidos se realiza manualmente en cuadernos y hojas de papel, para luego ir a la cocina y dar a conocer el pedido realizado, lo que conlleva carga operativa a los empleados, pérdida de tiempo, consumo de recursos y en muchas ocasiones que se le intente cobrar al cliente por un producto que tal vez no solicitó o no recibió a tiempo, originando un impacto negativo en la experiencia del cliente y en la reputación del negocio [2].

Los avances en el campo tecnológico en el que las aplicaciones móviles y sitios web están ganando popularidad son debido a su efectividad, es por ello que en la actualidad diversos restaurantes han dado apertura a su integración e implementación, con el objetivo de ofrecer un servicio rápido, cómodo, eficiente y que mejore la fidelidad de los clientes [3].

Por lo citado anteriormente, el trabajo desarrollado ha implementado un sistema web para una mejor gestión, rápida y amigable de los pedidos que se realicen dentro del establecimiento. La aplicación móvil desarrollada permite a los clientes en general realizar y confirmar el pedido de forma eficiente conociendo productos, menú, bebidas, precios y el valor del consumo en tiempo real. Evitando de esta manera disgustos o inconformidades por parte de los clientes, y por otra parte a ofrecer un servicio más competitivo con el uso de herramientas tecnológicas.

1.3. Objetivo General

Desarrollar un sistema web y aplicación móvil para la gestión de pedidos de comida en el restaurante “*Rôti Grillé*”.

1.4. Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos del sistema web y aplicación móvil.
- Diseñar el modelo de la base de datos para el almacenamiento de la información.
- Diseñar la arquitectura e interfaces de usuario del sistema web y aplicación móvil.
- Implementar el sistema web y aplicación móvil.
- Probar el funcionamiento del sistema web y aplicación móvil.

1.5. Alcance

En la mayoría de las empresas que actualmente cuenten con un sistema web obtiene mejores resultados ya sea en ventas, reportes de inventario o mejorar la calidad de sus servicios. Los restaurantes no son la excepción, para los gerentes de los establecimientos de comida al contar con estos sistemas para la recepción de pedidos optimiza el tiempo total de servicio del cliente, permitiendo receptar la orden de una manera más precisa y obtener información relevante acerca de: preferencias de los consumidores, platos más vendidos y reporte de ventas. Facilitando a los administradores la planificación y proyección de sus ventas a futuro [4]. No obstante, las aplicaciones móviles se han convertido en un requisito clave para optimizar los procesos de producción y de atención al cliente, mejorando la interacción y comunicación con el negocio [5].

Es por ello, que en este trabajo se ha implementado un sistema web que permita receptar los pedidos, agilizando el tiempo de espera del cliente y los posibles inconvenientes que puedan existir en el cobro y detalle del pedido. Mientras que la aplicación móvil, permite a los clientes tengan a su disposición información en tiempo real de menú del día, platos a la carta, precios, detalle del pedido y precio total; facilitando a que los clientes puedan modificar los ingredientes de los platos de comida según sean sus preferencias y necesidades.

La propuesta garantiza la seguridad de los datos, tanto en la integridad como en la consistencia de estos en la aplicación móvil y en el sistema web. El cual dispone de un servicio de autenticación y tres roles de usuarios descritos a continuación:

El usuario administrador permite:

- Registro, actualización y eliminación de productos
- Registro, actualización y eliminación de meseros
- Aprobar o rechazar el formulario de queja, novedad o sugerencias

El usuario mesero permite:

- Visualizar y receptar pedidos
- Aprobar o negar la recepción del pedido

Mientras que la aplicación móvil está desarrollada e implementada en tablets del restaurante de forma vertical, las cuales tienen Sistema Operativo Android y realiza lo siguiente:

Por parte de los clientes:

- Visualización y filtrado de todos los productos
- Envío de un formulario para solicitar un pedido
- Recibir notificaciones de aprobación o negación del pedido
- Detalle del pedido realizado y el pago a ser realizado
- Formulario de quejas, novedades o sugerencias.

2. METODOLOGÍA

Para un mejor desarrollo del software se establecieron las siguientes etapas: planificación, diseño, implementación y pruebas, las mismas que deben ser ejecutadas consecutivamente.

En esta fase inicial, siendo la más primordial para el desarrollo, se llevó a cabo la recopilación de requerimientos. Con el objetivo de identificar y dar solución a las necesidades al desarrollar los sistemas propuestos.

Es por ello por lo que, para obtener y analizar los requerimientos se empleó una de las metodologías ágiles más utilizadas, llamada *Scrum*, la cual permitió la elaboración de Historias de Usuario, *Product Backlog*, *Sprint Backlog* y la facilidad de entregar partes del sistema totalmente funcionales al finalizar cada uno de los *Sprint* planificados.

Por último, se realizaron una serie de reuniones con el administrador del restaurante, para obtener información relevante sobre los procedimientos del negocio. Los datos obtenidos permitieron definir una base de datos adecuada para el sistema, además definir las herramientas de desarrollo, modelo de arquitectura, perfiles, módulos y funcionalidades que se desarrollan en la aplicación móvil y el sistema web.

2.1. Metodología *Scrum*

Siendo una de las metodologías más utilizada en los últimos tiempos para el desarrollo de software, *Scrum* provee buenas prácticas y una relación activa en todo el equipo, permitiendo de esta manera a obtener resultados de calidad y en periodos de tiempo específicos [6].

Es una de las metodologías ágiles más utilizadas, diseñada para dar un valor significativo a todo el desarrollo [7]. En el desarrollo de este proyecto integrador, *Scrum* permitió la división de todo el trabajo en ciclos cortos y concentrados llamados *Sprints*, con el objetivo de entregar pequeños avances funcionales al finalizar cada uno de ellos [8].

2.1.1. Roles centrales

Los roles centrales son aquellos que su participación es esencial para la correcta ejecución de cada *Sprint* y del éxito en todo el proyecto [9]. Aplicando *Scrum* se determinaron los siguientes roles:

Propietario del Producto (*Product Owner*)

Este rol está representado por el administrador del restaurante *Rôti Grillé*, el cual, por medio de una serie de reuniones, fue el encargado de proporcionar los requerimientos y lógica sobre los procesos en la toma de pedidos, reporte de ventas, gestión de empleados, menú y promociones.

Scrum Master

Este rol está representado por el director de tesis, quien fue el encargado en liderar a todo el equipo guiando para que se cumplan las reglas y procesos de la metodología, eliminando aquellos impedimentos que no permitan el avance del proyecto y los objetivos establecidas.

Equipo de desarrollo (*Development Team*)

Los autores y desarrolladores del presente proyecto son quienes desempeñaron este rol y poseen suficientes habilidades, conocimientos y actitudes para solventar los requisitos entregados por el *Product Owner* y entregar resultados incrementables en periodos cortos de tiempo. Se adaptó el siguiente equipo de desarrollo: (Ver TABLA I)

TABLA I: Equipo de desarrollo y asignación de roles

NOMBRE	ROL
Sr. Carlos Yánez	<i>Product Owner</i>
Ing. Byron Loarte	<i>Scrum Master</i>
Katherine Montoya Jordan Sánchez	Equipo de desarrollo y testeo

2.1.2. Etapas de la Metodología

Las etapas de *Scrum* permitieron a los diferentes roles descritos anteriormente se puedan desempeñar adecuadamente en cada una de las tareas asignadas y cumpliendo con los plazos establecidos en cada uno de los *Sprint*. La metodología está dividida en las siguientes etapas:

Recopilación de Requerimientos

En esta etapa se definen los dos tipos de requisitos necesarios para el proyecto (funcionales y no funcionales) es importante mencionar que pueden variar o cambiar a lo largo del proyecto, por tanto, en esta etapa se deben definir bien los requerimientos, considerando que deben ser independientes, negociable, estimables, evaluables, y no muy grandes [10].

A través de varias reuniones con el administrador del restaurante, se pudo generalizar los requisitos para la aplicación móvil y el sistema web en una lista, las cuales se encuentran descritas en el Manual Técnico - Sección Recopilación de Requerimientos.

Historias de Usuario

Son tarjetas con una descripción simple de un requisito que resume lo que el usuario desea obtener del sistema, la funcionalidad que debe ser implementada para aporta valor de parte del cliente. [11].

La definición de cada Historia de Usuario ayudó a especificar la operatividad de la aplicación móvil y el sistema web por lo cual deben cumplir una estructura definida en la metodología *Scrum*. En la TABLA II, se muestra un ejemplo de las Historias de Usuario generadas en este proyecto; las 42 restantes están detalladas en el Manual Técnico - Sección Historias de Usuario.

TABLA II: Historia de usuario 2 – Inicio de sesión del usuario administrador en el sistema web

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU002	Usuario: Administrador
Nombre de la Historia de Usuario: Inicio de sesión	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo en el desarrollo: Medio
Iteración asignada: 1	
Responsable (es): Katherine Montoya / Jordan Sánchez	
Descripción: Para ingresar al sistema web, el administrador debe ingresar las credenciales (usuario y contraseña) para iniciar sesión y gestionar los respectivos módulos asignados a su cargo.	
Observación: <ul style="list-style-type: none"> • Las credenciales de acceso serán proporcionadas por los desarrolladores del sistema • Cuando las credenciales sean ingresadas de manera errónea, el sistema presenta un mensaje informado el error, caso contrario, ingresa al sistema. • El administrador puede salir del sistema web seleccionando la opción “Cerrar sesión”. 	

Product Backlog

Es un grupo de requisitos, que son priorizados desde la perspectiva del negocio, o, en otras palabras, por regreso de ganancia estimando su costo y beneficio. Sin embargo, durante el transcurso del proyecto se planean los requisitos y prioridades en intervalos regulares [12].

El *Product Owner*, permitió definir los requerimientos funcionales a ser implementados en la aplicación móvil y el sistema web, los cuales están ordenados desde el criterio del restaurante y del desarrollo de los sistemas propuestos, con el objetivo de ir añadiendo valor a los productos finales mediante iteraciones sucesivas, las cuales se encuentran detalladas en el Manual Técnico - Sección *Product Backlog*.

***Sprint* de desarrollo**

Son un grupo de elementos del *Product Backlog*, seleccionados y agrupados por iteraciones. Es la base para que el equipo de desarrollo determine que funcionalidad estará lista en la próxima iteración, permitiendo de esta manera controlar los tiempos establecidos para cada tarea [13].

Para la ejecución de cada uno de los *Sprints*, el equipo de desarrollo realizó una planificación con el objetivo de tomar decisiones apropiadas en el desarrollo de los sistemas propuestos. Con todos los requerimientos definidos en las Historias de Usuarios y organizados en el *Product Backlog*, se procedió con la creación de seis *Sprint* de desarrollo los cuales se detallan a continuación: Configuración del ambiente de desarrollo, Inicio de sesión del usuario administrador, Inicio de sesión del usuario mesero, Usuario cliente, Pruebas y Despliegue a producción de los sistemas; detallados en el Manual Técnico – Sección *Sprint Backlog*.

2.2. Diseño de interfaces del sistema web y aplicación móvil

A continuación, se procede a describir la herramienta utilizada para el prototipado y diseño de las interfaces para la aplicación móvil y el sistema web.

2.2.1. *Balsamiq Mockups*

Es un programa para el diseño, maquetación y estructura rápida de interfaces de usuario. Además, la utilización de esta herramienta permitió centrarse en la estructura del contenido de la aplicación móvil y el sistema web, con el objetivo de que el cliente tenga una visión final del producto a desarrollar [14].

La Fig. 1 y 2, muestra las interfaces del sistema web y aplicación móvil, las 27 interfaces restantes se muestran en el Manual Técnico - Sección Diseño de Interfaces.



Fig. 1: Prototipo de inicio de sesión en el sistema web

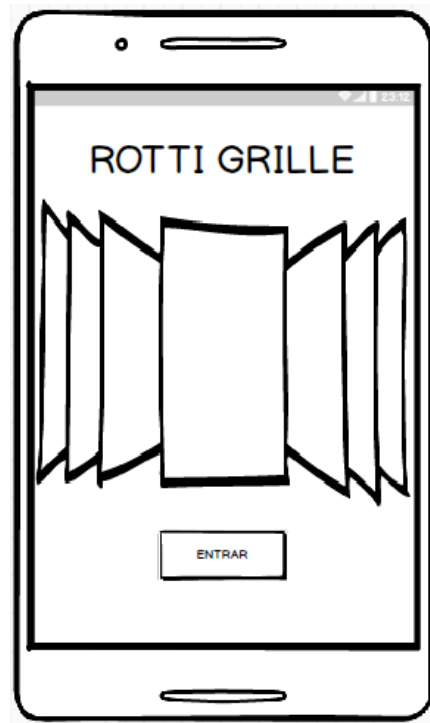


Fig. 2: Prototipo de inicio en la aplicación móvil

2.3. Diseño de la arquitectura del sistema web y aplicación móvil

Una vez establecidos los requerimientos funcionales, se procede a establecer el patrón de arquitectura utilizado para continuar con el desarrollo de la aplicación móvil y el sistema web.

2.3.1. Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

Este modelo de arquitectura se caracteriza por dividir y separar el código en tres diferentes componentes que son datos de la aplicación, interfaces gráficas y lógica del negocio [15].

Al implementar este patrón (MVC), permitió trabajar de manera individual en cada una de las funciones de los componentes y la distribución adecuada del código, permitiendo ahorrar tiempo en la codificación y disminución de errores. Por último, las Fig. 3 y 4 ilustran el detalle de la arquitectura aplicada en la aplicación móvil y el sistema web.

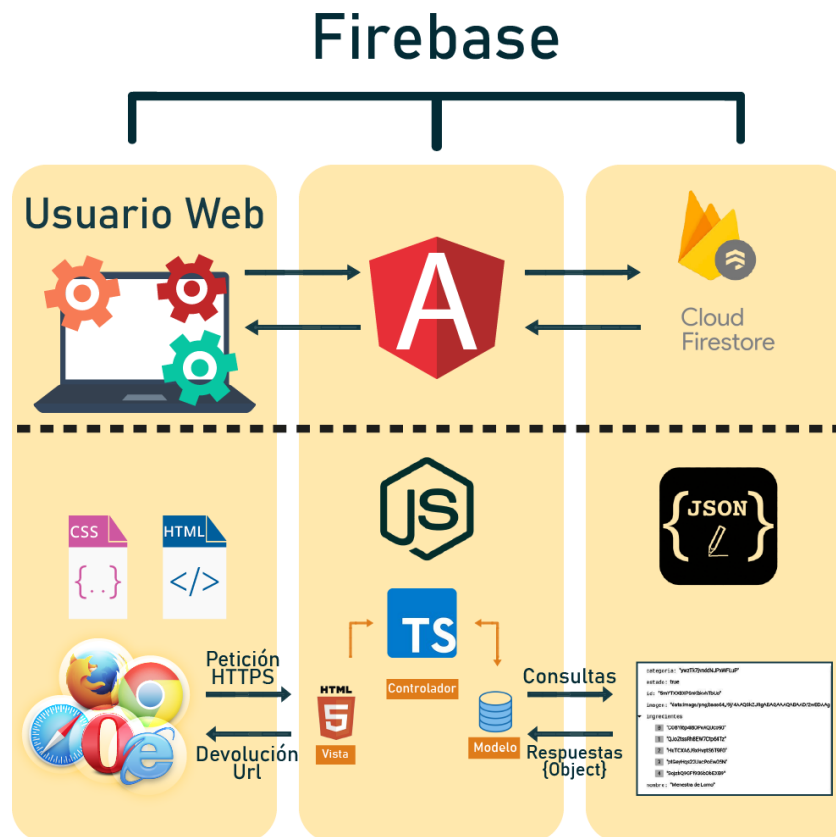


Fig. 3: Arquitectura del sistema web

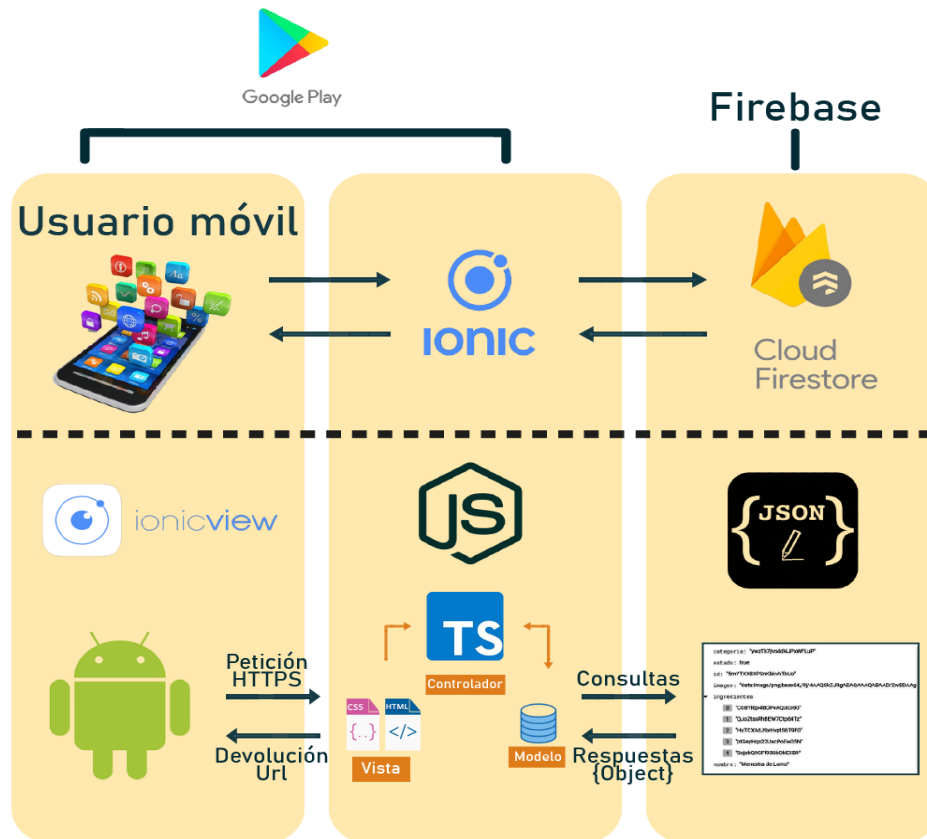


Fig. 4: Arquitectura de la aplicación móvil

2.4. Herramientas de desarrollo

Definidos los requerimientos fundamentales y el patrón de arquitectura, se procede a establecer las herramientas utilizadas para el diseño de la base de datos y el desarrollo de la aplicación móvil y el sistema web, haciendo énfasis en los beneficios que cada uno aportó.

2.4.1. Herramientas para la base de datos

Firestore

Firestore se caracteriza por ser una plataforma de *back-end* desarrollada por Google y muy utilizada, el cual facilita el desarrollo de sistemas web y móviles efectivas. El principal objetivo es la integración de varias aplicaciones mediante la ejecución de varias funcionalidades o servicios que hacen a la aplicación en cuestión, mucho más fácil de manejar, de rápido acceso y segura para los usuarios [16].

Cloud Firestore

Es uno de los servicios que provee *Firebase* y es básicamente una base de datos no relacional (NoSQL¹), está basada en colecciones. Permite que varias aplicaciones puedan almacenar sincronizar y consultar fácilmente datos en tiempo real [17].

Para el desarrollo de este proyecto, la utilización de este tipo de base de datos permitió la lectura y el almacenamiento de datos por medio de documentos (formato parecido a un JSON²), facilitando de esta manera la sincronización de datos en tiempo real.

2.4.2. Herramientas para el desarrollo del sistema web

Angular

Framework sostenido por *Google* utilizado en su mayoría para la creación de sistemas web del lado del cliente, utiliza el lenguaje de programación *TypeScript*, que es una versión avanzada de *JavaScript* (lenguaje principal para el desarrollo *front-end*) [18].

Para el sistema web, Angular permitió una organización y estructura de la página web por medio de componentes reutilizables con el objetivo de aumentar el rendimiento de carga y la integración de librerías y servicios externos. A continuación, se presenta la estructura de un componente:

- **HTML:** permitió definir la estructura del sitio web con la utilización de etiquetas predefinidas.
- **CSS:** permitió mejorar el aspecto y la presentación del sistema web, separando la estructura de presentación del código HTML.
- **TypeScript:** permitió definir la lógica, procesamiento de los datos y comunicación con servicios y otros componentes de la aplicación móvil y el sistema web.

¹ **Base de datos NoSQL:** A diferencia de las bases de datos relaciones, estos son sistemas de información sin utilizar el esquema de entidad – relación y guarda los datos en un esquema clave-valor o grafos [27].

² **JSON:** En ingles JavaScript Object Notation es conocido por ser un formato ligero de intercambio de información, simple de generarlo e interpretarlo para las máquinas [28].

Angular Material

Es una librería de componentes web que poseen estilos basada en la guía de diseño de *Material Design*³, desarrollado por el equipo de Angular para ser usado con Angular. [19].

En el desarrollo del sistema web, Angular Material permitió el diseño y la presentación de varios elementos de la página, ya que posee varios componentes reutilizables de fácil de implementación, para así obtener una aplicación adaptable a cualquier dispositivo y visualmente atractiva al usuario.

jsPDF

Esta librería es útil para generar archivos en formato PDF a partir de código HTML, permitiendo adaptar y diseñar el documento de una manera sencilla [20].

jsPDF permitió generar diferentes reportes en formato PDF y visualizar los registros guardados en la base de datos de manera organizada, permitiendo de esta manera una adecuada toma de decisiones por parte del administrador del restaurante.

2.4.3. Herramientas para el desarrollo de la aplicación móvil

Ionic

Ionic es conocido por ser un *Framework* para el desarrollo de aplicaciones híbridas, en otras palabras, combina HTML, CSS y *JavaScript* dando como resultado aplicaciones con una interfaz amigable e intuitiva para el usuario que luego serán comercializadas, descargadas e instaladas en plataformas como *Android* e *iOS* [21].

Ionic permitió desde un solo lenguaje de programación desarrollar la aplicación móvil para el sistema operativo *Android*, sin necesidad de desarrollar diferentes aplicaciones para cada plataforma móvil.

Apache Cordova

Al igual que *Ionic*, es un *Framework* que admite crear de aplicaciones móviles con tecnologías web como HTML, CSS y *JavaScript*, pero la peculiaridad más grande de este

³ **Material Design:** Sistema de diseño basado en objetos desarrollado por Google con el objetivo de ser capaz de adaptarse a múltiples dispositivos mejorando la experiencia del usuario [19].

entorno es la facilidad de desarrollar aplicaciones en Android y en iOS, sin la obligación de programar en sus lenguajes nativos de programación [22].

Librerías

A continuación, las TABLAS III y IV presentan las librerías implementadas en el desarrollo del sistema web y móvil con una pequeña descripción de cada una de ellas.

TABLA III: Librerías para el desarrollo del sistema web

LIBRERÍA	DESCRIPCIÓN
"angular-bootstrap-md": "^8.8.2"	Librería de componentes estilo Bootstrap.

TABLA IV: Librerías para el desarrollo de la aplicación móvil

LIBRERÍA	DESCRIPCIÓN
"@ionic-native/splash-screen": "^5.0.0"	Librería para componente tipo <i>slides</i> , deslizador táctil móvil.
"@ionic-native/unique-device-id": "^5.25.0"	Librería identificadora de dispositivo
"@ionic-native/vibration": "^5.25.0"	Librería para controlar la vibración del dispositivo.

3. RESULTADO Y DISCUSIÓN

A continuación, se detalla la implementación y el resultado obtenido de los seis *Sprint*, así como el despliegue a producción del sistema web y aplicación móvil.

3.1. Sprint 0: Configuración del ambiente de desarrollo

El *Sprint 0* explica de manera detallada la configuración del entorno de desarrollo para empezar la planificación del *Product Backlog* desde un punto de vista ágil. A continuación, se presenta las tareas definidas dentro del *Sprint*.

- Diseño de la estructura de la base de datos en *Firebase*
- Organización del proyecto a desarrollar
- Usuarios del sistema
- Requerimientos específicos de la aplicación móvil y el sistema web.

3.1.1. Creación de la base de datos en *Firebase*

En base a los requerimientos funcionales para el desarrollo de los sistemas web y móvil, el almacenamiento de la información de empleados, platos, ingredientes, menú, promociones, entre otros. Se utilizó uno de los servicios de *Firebase*, en especial *Cloud Firestore*, tomando en cuenta el tipo de dato que va a ser almacenado.

La Fig. 5, muestra el modelo de base de datos, la cual es orientada a documentos con el esquema de un JSON como almacenamiento, realizando lo siguiente:

- Establecimiento de la base de datos llamado *roti-grille*
- Establecimiento de 12 colecciones

Por último, en el Manual Técnico – Sección Diseño de la base de datos, está explicada de mejor manera la estructura de la base de datos.

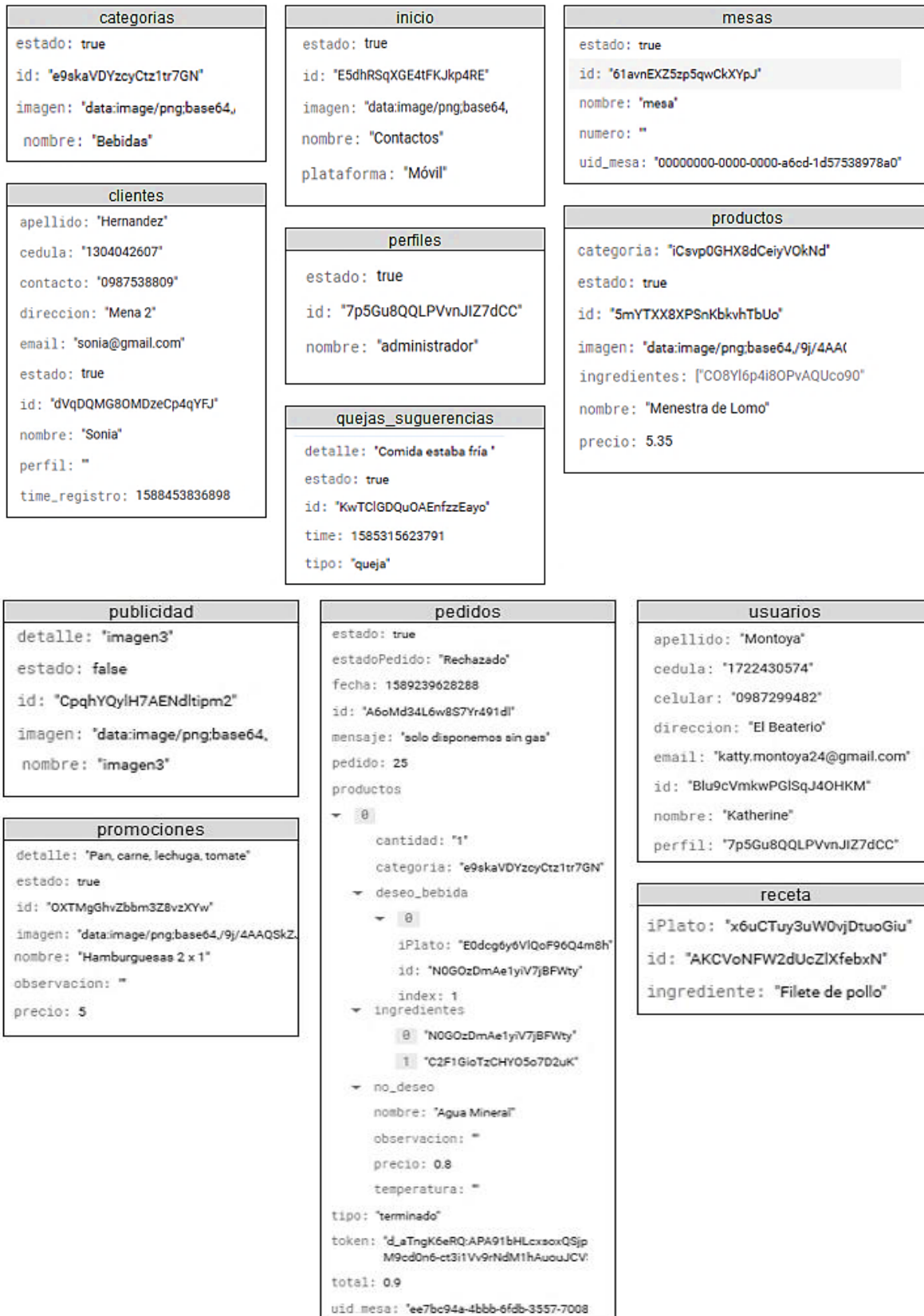


Fig. 5: Estructura de la base de datos en *Firebase*

3.1.2. Estructura del proyecto

Para la creación, estructura y codificación de los sistemas propuestos se utilizó *Visual Studio Code*⁴, considerando el patrón de arquitectura MVC, logrando con ello, en todas las capas, crear recursos y clases necesarias para que exista la interacción de los sistemas web y móvil con la base de datos.

Cada una de las capas se las fue creando ordenadamente, con el objetivo de que, a futuro, sea más fácil su mantenimiento y el equipo de desarrollado pueda crear las bases que sean necesarias. La Fig. 6 y 7, ilustra la estructura del proyecto de los sistemas web y móvil, detallando el contenido de alguna de las carpetas más relevantes:

- **Carpeta scr:** contiene todos los archivos que iniciaran el sistema web y móvil.
- **Carpeta components:** contiene la página principal y todos los componentes como, por ejemplo: empleados, órdenes, opiniones, notificaciones, etc.
- **Carpeta models:** contiene todos los modelos a ser utilizados según el diseño de las colecciones de la base de datos.
- **Carpeta services:** contiene todos los servicios que permiten conectarse al back-end y realizar la gestión (CRUD) por cada modelo de datos.
- **Carpeta pages:** contiene la navegación entre las páginas de promociones, productos, pedidos, sugerencias, juegos, entre otros.

⁴ **Visual Studio Code:** Es un editor de texto/código para diversos Sistemas Operativos. Incluye servicios como depuración, resaltado de sintaxis, finalización de código inteligente, fragmentos de código y refactorización de código [29].

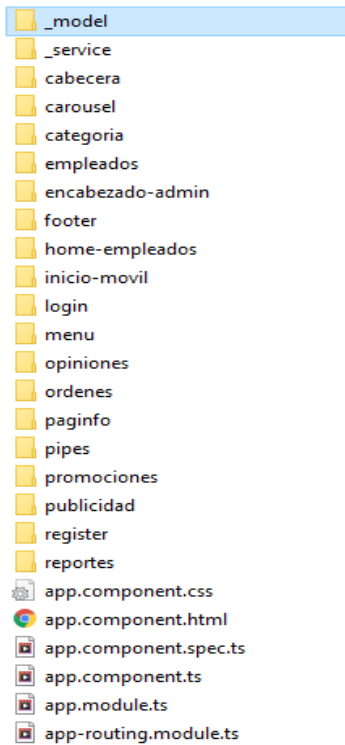


Fig. 6: Estructura del proyecto del sistema web

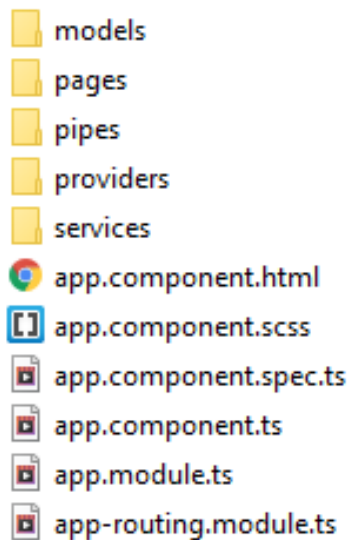


Fig. 7: Estructura del proyecto de la aplicación móvil

3.1.3. Usuarios del sistema

La Fig. 8 y 9, ilustra los servicios que el sistema web y móvil ofrecen a los usuarios y la relación que existe entre los mismos. En la sección de color azul se visualiza a los usuarios: administrador, mesero y cliente, los cuales interactúan con los sistemas web y

móvil de acuerdo con roles y permisos otorgados. Mientras que en la sección de color verde se visualiza los servicios que proporciona la aplicación móvil y el sistema web, por ejemplo, el usuario administrador puede gestionar meseros, es decir, registrar, visualizar, modificar y eliminar.

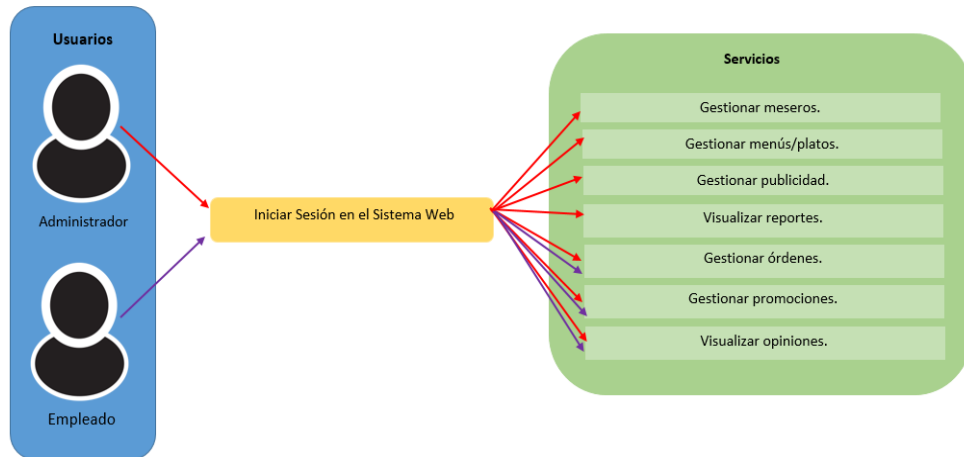


Fig. 8: Usuarios del sistema web

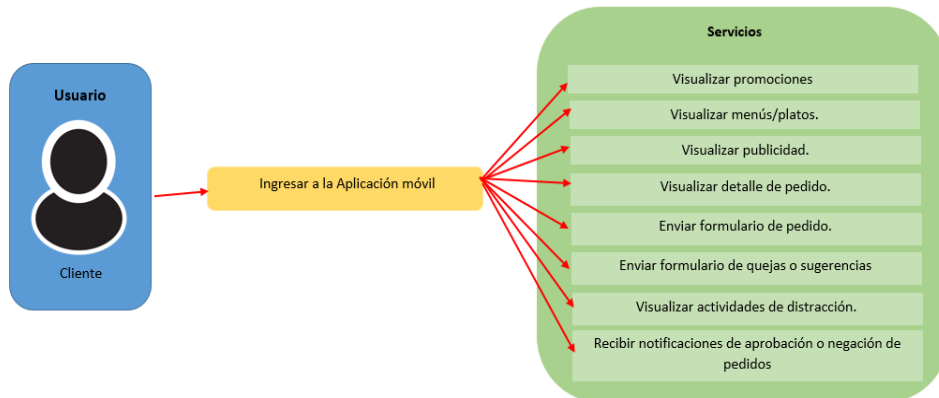


Fig. 9: Usuario de la aplicación móvil

3.1.4. Requerimientos específicos del sistema web y aplicación móvil

Autenticación de usuarios

Los diferentes roles pueden iniciar sesión en el sistema con los siguientes datos obligatorios:

- **Email:** correo electrónico
- **Contraseña:** debe ser mínimo de 6 caracteres.

El usuario cliente en la aplicación móvil no requiere de ningún inicio de sesión, ya que la aplicación es para proveer información de todo lo que ofrece el restaurante.

En el sistema web, únicamente pueden iniciar sesión el administrador y el mesero del restaurante. El equipo de desarrollo proporcionará las credenciales al administrador para que pueda iniciar sesión en el sistema web.

Los usuarios meseros del restaurante deben usar las credenciales que el administrador les proporcione al momento de haber realizado el registro.

El usuario mesero del restaurante debe acercarse directamente con el administrador, para realizar el proceso de registro y posterior a ellos se envía un correo electrónico con un mensaje de bienvenida y un enlace para ingresar al sistema web.

Restablecimiento de contraseñas

A continuación, se detallan los pasos a seguir para que el usuario administrador o mesero recuperen la contraseña de acceso:

1. Ingresar el correo electrónico
2. El sistema web envía un correo con un enlace para poder restablecer la contraseña
3. El usuario ingresa una nueva contraseña
4. Iniciar sesión con la contraseña restablecida

3.2. Sprint 1: Inicio de sesión del usuario administrador - módulo, menú, meseros, opiniones, promociones, órdenes, reportes, publicidad y página de inicio

En este *Sprint* se explica el desarrollo e implementación de los módulos a los que el rol de administrador tiene acceso, los módulos son los siguientes:

- Página de inicio
- Inicio de sesión del usuario administrador
- Registro, visualización, modificación y eliminación de meseros.
- Registro, visualización, modificación y eliminación de menús.
- Registro, visualización, modificación y eliminación de promociones.
- Registro, visualización, modificación y eliminación de publicidad.

- Registro, visualización, modificación y eliminación de información de página de inicio
- Visualización, aprobación y rechazo de órdenes de pedido.
- Visualización de solicitudes de quejas y sugerencias.
- Generación de reportes administrativos.

3.2.1. Página de inicio

La Fig. 10, ilustra la página de inicio, la cual presenta información sobre los productos que ofrece el restaurante acompañado de frases que representan al lugar.



Fig. 10: Página de inicio

3.2.2. Inicio de sesión del usuario administrador

El sistema web es gestionado por el usuario administrador para que inicie sesión con las respectivas credenciales, como ilustra la Fig. 11. Además, el sistema web hace una validación donde busca al usuario en la base de datos y los permisos de acceso que posee. Si los datos son correctos, hace el redireccionamiento a la página de administración de meseros, órdenes, menús, opiniones, publicidad, promociones, reportes y página de inicio. Caso contrario, se presenta un mensaje de error de inicio de sesión.

En el Manual de Usuario - Sección 1.2 y 1.3, se presenta la forma detallada el procedimiento y las interfaces para iniciar sesión, y el restablecimiento de la contraseña.

Inicio de sesión

Email

Contraseña

Iniciar Sesión [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Fig. 11: Inicio de sesión del usuario administrador

3.2.3. Registro, visualización, modificación y eliminación de meseros

La Fig. 12, muestra la interfaz para la creación de un nuevo mesero juntamente con las respectivas validaciones de los campos. En el Manual de Usuario – Sección 1.4, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización, modificación y eliminación de un mesero.

Creación de Mesero

Información General

Apellido *

Nombre *

Cedula de Identidad *

Correo Electrónico *

Teléfono / Celular *

Dirección *

Subir Imagen

Cargo *

Fig. 12: Formulario para el registro de un mesero

3.2.4. Registro, visualización, modificación y eliminación de menús

En la Fig. 13 se observa la interfaz para la generación de un nuevo plato que será parte del menú, junto con la validación de campos. En el Manual de Usuario – Sección 1.5 y 1.6, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización, modificación, eliminación de un plato que formara parte del menú y categoría.

Fig. 13: Formulario para crear un nuevo plato del menú

3.2.5. Registro, visualización, modificación y eliminación de promociones

En la Fig. 14 se observa la interfaz del formulario para la generación de una nueva promoción la misma que será visualizada en la aplicación móvil juntamente con las validaciones de los campos. En el Manual de Usuario – Sección 1.7, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización, modificación y eliminación de una promoción.

Fig. 14: Formulario de registro de una promoción

3.2.6. Registro, visualización, modificación y eliminación de publicidad

En la Fig. 15 se observa la interfaz del formulario para la generación de una nueva publicidad la misma que será visualizada en la aplicación móvil junto con la validación de campos. En el Manual de Usuario – Sección 1.6, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización, modificación y eliminación de una publicidad.



El formulario, titulado "Creación de Publicidad", contiene una sección "Información General" con un campo de texto etiquetado "Nombre *". Debajo del campo hay un botón "Subir Imagen" con un ícono de imagen. Al final del formulario se encuentran dos botones: "Crear" (gris) y "Cancelar" (amarillo).

Fig. 15: Formulario para el registro de una publicidad

3.2.7. Registro, visualización, modificación y eliminación de información de página de inicio

La Fig. 16, ilustra el formulario para el ingreso de una nueva imagen para la página de inicio de los sistemas web y móvil juntamente con la validación de campos. En el Manual de Usuario – Sección 1.8, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización, modificación y eliminación de la información de la página de inicio.

Creación de Página de inicio

Información General

Nombre *

Plataforma * ▼

Subir Imagen

✓ Crear
✕ Cancelar

Fig. 16: Formulario para el registro de una imagen página de inicio

3.2.8. Visualización, aprobación y rechazo de órdenes de pedido

La Fig. 17 y 18, ilustra los pedidos realizados de cada una de las mesas en donde esté la aplicación móvil. Posterior a ello se visualiza el detalle y la aprobación de un pedido al cual se le procede asignar un tiempo estimado en el que estará la orden lista. En la Fig. 19, se muestra el formulario de rechazo de un pedido, informando al cliente el por qué fue rechazado su pedido. Por último, en el Manual de Usuario – Sección 1.9, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para las órdenes de pedidos.



Fig. 17: Visualización de pedidos entrantes

Fig. 18: Formulario para la aprobación de un pedido

Fig. 19: Formulario para el rechazo de un pedido

3.2.9. Visualización de solicitudes de quejas y sugerencias

La Fig. 20, ilustra las quejas o sugerencias realizadas desde la aplicación móvil, el cual posee un filtro de búsqueda para una mejor visualización. En el Manual de Usuario – Sección 1.10, se presenta de forma detallada las interfaces sobre quejas o sugerencias.

Fecha:	Mesa	Tipo	Detalle:	Acciones
29/05/2020, 18: 34	Mesa N° 2	sugerencia	Poner mejor musica	
29/05/2020, 18: 49	Mesa N° 2	queja	comida cruda	
29/05/2020, 18: 34	Mesa N° 1	queja	no hay papel en el baño	

Fig. 20: Visualización de quejas o sugerencias

3.2.10. Generación de reportes administrativos

La Fig. 21, 22 y 23, ilustra los reportes de ventas, empleados y platos, los cuales poseen un filtro de búsqueda para una mejor visualización. En el Manual de Usuario – Sección 1.11, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización de los reportes generados.

N° Mesa	N° Pedido	Fecha y Hora	Estado	Total	Acciones
Mesa N° 2	46	15/05/2020, 17:00	Aceptado	\$5.15	
Mesa N° 1	70	27/05/2020, 10:05	Aceptado	\$15.46	
Mesa N° 4	59	27/05/2020, 19:00	Rechazado	\$2.52	
Mesa N° 2	77	29/05/2020, 18:45	Aceptado	\$111.99	
	25	31/05/2020, 17:50	Rechazado	\$2.80	
Total de ventas aceptados:				\$189.04	
Total de ventas rechazadas:				\$20.67	

Fig. 21: Reporte de ventas

Cedula	Nombre Completo	Correo Electronico	Contacto	Dirección	Cargo
1722430574	Yanez Carlos	carlos.rotigrille@gmail.com	0987299482	Los Chillos	Administrador
1724254394	Ortiz Alejandro	mesero.rotigrille@gmail.com	0987296754	Biloxi	Mesero

Fig. 22: Reporte de empleados

Nombre del plato	Precio
Menestra de Lomo	5.35
Parrillada de Lomo	5.3
Menestra de Pollo	5.35
Torta de Chocolate	2.5
Agua Mineral	0.8

Fig. 23: Reporte de platos

3.3. Sprint 2: Inicio de sesión del usuario mesero – módulo opiniones, promociones y órdenes

El *Sprint 2* explica el desarrollo e implementación del inicio de sesión del usuario mesero en el sistema web y los módulos a los que tiene acceso:

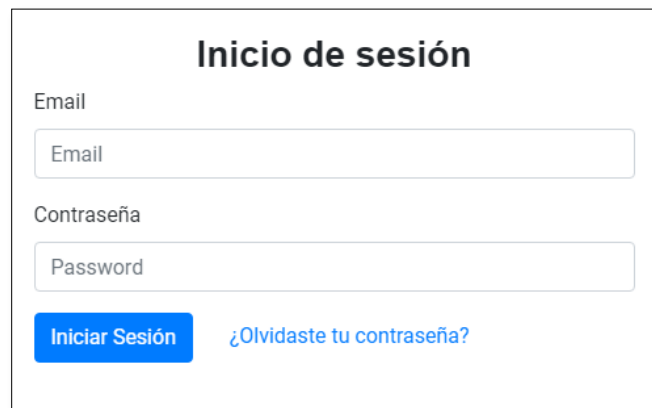
- Inicio de sesión del usuario mesero.
- Registro, visualización, modificación y eliminación de promociones

- Visualización, aprobación y rechazo de órdenes de pedido.
- Visualización de solicitudes de quejas y sugerencias.

3.3.1. Inicio de sesión del usuario mesero

El sistema web es gestionado por el usuario mesero para que inicie sesión con las credenciales asignadas por el administrador, como ilustra la Fig. 24. Además, el sistema web busca al usuario en la base de datos y el acceso correspondiente. Si los datos son correctos, hace el redireccionamiento a la interfaz de órdenes. Caso contrario, se presenta un mensaje de que los datos ingresado son incorrectos.

En el Manual de Usuario – Sección 2.1 y 2.2, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para iniciar sesión y el restablecimiento de la contraseña.

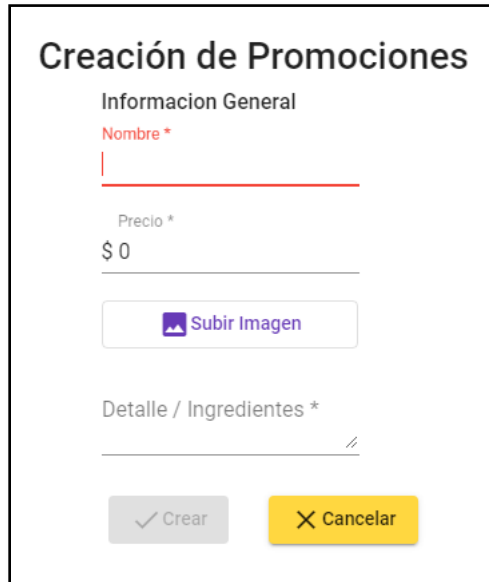


The image shows a login form titled "Inicio de sesión". It contains two input fields: "Email" and "Contraseña". Below the "Contraseña" field is a blue button labeled "Iniciar Sesión" and a link labeled "¿Olvidaste tu contraseña?".

Fig. 24: Inicio de sesión del usuario mesero

3.3.2. Registro, visualización, modificación y eliminación de promociones

La Fig. 25, muestra el formulario para el registro de una nueva promoción la misma que será visualizada en la aplicación móvil junto con la validación de los campos. En el Manual de Usuario – Sección 2.5, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización, modificación y eliminación de una promoción.



Creación de Promociones

Información General

Nombre *

Precio *

\$ 0

Subir Imagen

Detalle / Ingredientes *

Crear Cancelar

Fig. 25: Formulario para el registro de una promoción

3.3.3. Visualización, aprobación y rechazo de órdenes de pedido

La Fig. 26 y 27, ilustra los pedidos realizados de cada una de las mesas en donde esté la aplicación móvil. Posterior a ello se visualiza el detalle y la aprobación de un pedido al cual se le procede asignar un tiempo estimado en el que estará la orden lista. En la Fig. 28, se muestra el formulario de rechazo de un pedido, informando al cliente el por qué fue rechazado su pedido. Por último, en el Manual de Usuario – Sección 2.3, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para las órdenes de pedidos.



Fig. 26: Visualización de pedidos entrantes

Mesa N° 4- Pedido 31

Pedido realizado el: 09/06/2020, 21: 36

DETALLE:

1 Hamburguesa Simple

No desea:

- Tomate

Total: \$3.35

Tiempo estimado de la orden (en minutos)

Tiempo

Ej| 5

Fig. 27: Formulario para la aprobación de un pedido

Mesa N° 4- Pedido 52

Pedido realizado el: 09/06/2020, 21: 34

DETALLE:

1 Fresas con crema

No desea:

- Sin crema

Total: \$2.52

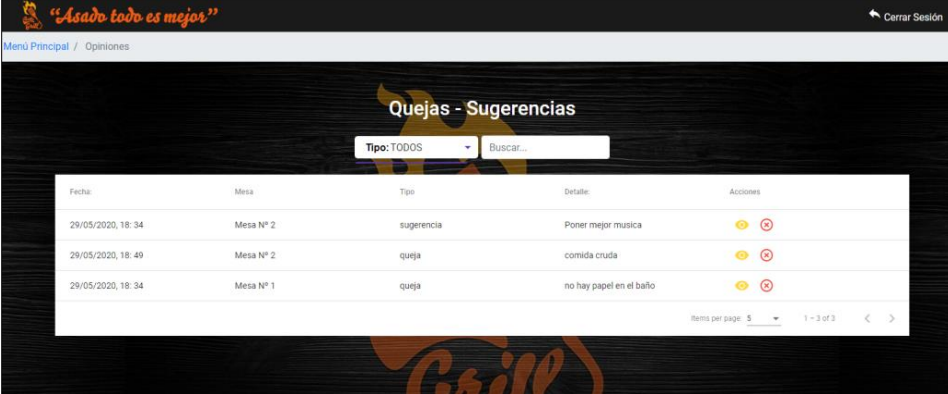
Ingrese el motivo del rechazo de la orden

Motivo:

Fig. 28: Formulario para el rechazo de un pedido

3.3.4. Visualización de solicitudes de quejas y sugerencias

La Fig. 29, ilustra las quejas o sugerencias realizadas desde la aplicación móvil, el cual posee un filtro de búsqueda para una mejor visualización. En el Manual de Usuario – Sección 2.4, se presentan de forma detallada el procedimiento y las interfaces sobre quejas o sugerencias.



Fecha	Mesa	Tipo	Detalle	Acciones
29/05/2020, 18: 34	Mesa Nº 2	sugerencia	Poner mejor musica	😊 😞
29/05/2020, 18: 49	Mesa Nº 2	queja	comida cruda	😊 😞
29/05/2020, 18: 34	Mesa Nº 1	queja	no hay papel en el baño	😊 😞

Fig. 29: Visualización de quejas y sugerencias

3.4. Sprint 3: Usuario cliente – módulo promociones, productos, pedidos, sugerencias y juegos

De acuerdo con la planificación, el *Sprint 3* contiene el proceso del ingreso del cliente en la aplicación móvil y los módulos que posee. A continuación, se presentan las tareas definidas:

- Página de inicio.
- Visualización de promociones.
- Visualización del menú.
- Visualización de publicidad.
- Agregar producto.
- Modificación de ingredientes.
- Detalle del pedido.
- Envío de formulario de pedido.
- Recibir notificación de aprobación del pedido.
- Recibir notificación de rechazo del pedido.
- Envío de formulario de quejas y sugerencias.

- Recibir notificación de queja o sugerencia atendida.
- Visualización de actividades de distracción.

3.4.1. Página de inicio

Cuando se ingresa por primera vez a la aplicación, se presenta una página de inicio, la cual presenta información del restaurante como, misión, visión y contactos, como ilustra la Fig. 30.



Fig. 30: Página de inicio de la aplicación móvil

3.4.2. Visualización de promociones

La Fig. 31, ilustra una galería de imágenes con las promociones vigentes en el restaurante. En el Manual de Usuario – Sección 3.3, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización de las promociones.



Fig. 31: Visualización de promociones

3.4.3. Visualización del menú

La Fig. 32, ilustra el menú de los platos que tiene el restaurante, el cual está dividido por categorías, además posee un filtro de búsqueda para una mejor visualización. En el Manual de Usuario – Sección 3.2, se presenta de forma detallada las interfaces con el listado del menú el cual posee los platos y productos por categoría.

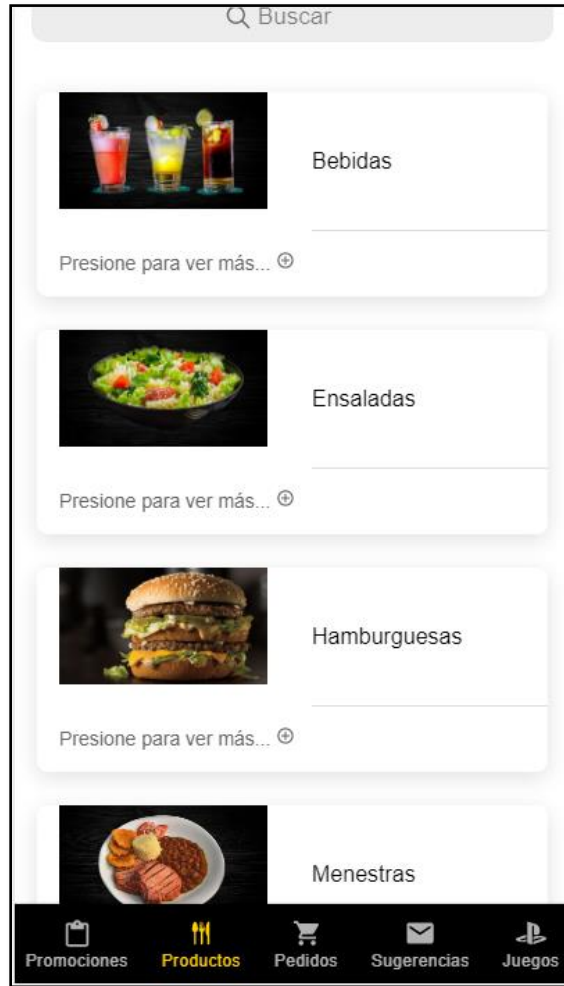


Fig. 32: Módulo de categorías de platos.

3.4.4. Visualización de publicidad

La Fig. 33, muestra el banner de imágenes con la publicidad que posee el restaurante. En el Manual de Usuario – Sección 3.2, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la visualización de la publicidad.



Fig. 33: Visualización de publicidad.

3.4.5. Agregar producto

Cuando el cliente, haya seleccionado un plato también tiene la opción de agregar varios productos adicionales por medio de un botón inferior, como ilustra la Fig.34. En el Manual de Usuario –Sección 3.4, se detalla el procedimiento y las interfaces para agregar un producto adicional al detalle del pedido.



Fig. 34: Añadir producto

3.4.6. Modificación de ingredientes

La Fig. 35, ilustra el plato seleccionado con el listado de ingredientes que le corresponda, los cuales pueden ser marcados por si el cliente no desea alguno de esos ingredientes en la preparación del plato. En el Manual de Usuario – Sección 3.4, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para la modificación de los ingredientes del plato.

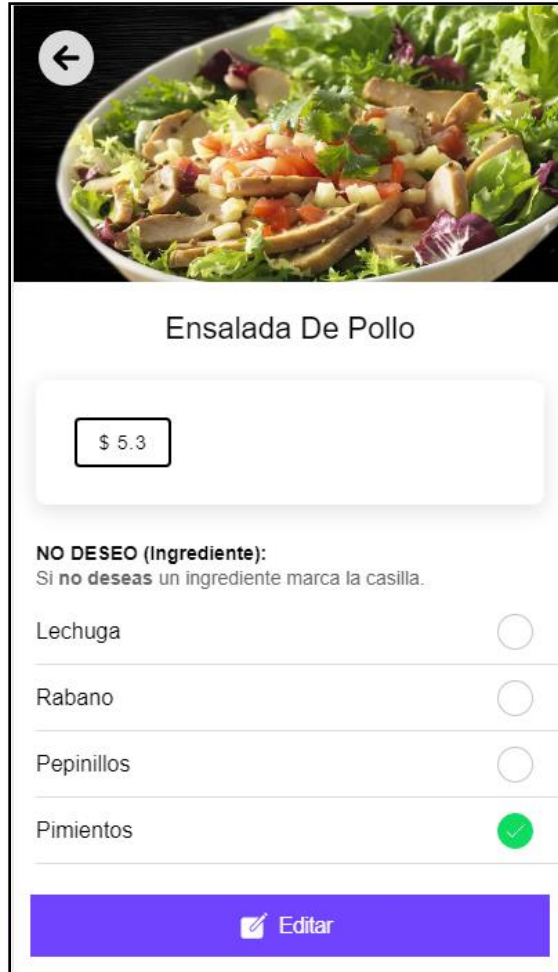


Fig. 35: Pantalla para modificar los ingredientes del plato

3.4.7. Detalle del pedido

La Fig. 36, ilustra todos los productos y platos que han sido agregados para proceder a realizar el pedido. En el Manual de Usuario – Sección 3.5, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces sobre el listado de productos agregados al pedido.



Fig. 36: Pantalla para visualizar el detalle del pedido

3.4.8. Envío de formulario de pedido

La Fig. 37, ilustra el formulario para que el cliente pueda proporcionar los datos para la factura al momento de solicitar un pedido. En el Manual de Usuario – Sección 3.6, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para el envío de un pedido.

← Datos Cliente

¿Necesita factura?

Q 1722430574

Nombre:
Katherine

Apellido:
Montoya

Cédula de Identidad:
1722430574

Contacto:
0987299482

Dirección:
La Bretaña

E-mail:
kat@gmail.com

AGREGAR

Fig. 37: Formulario para realizar un pedido

3.4.9. Recibir notificación de aprobación del pedido

La Fig. 38, muestra la notificación que recibe el cliente desde el sistema web, informándole que el pedido realizado fue aprobado con éxito. En el Manual de Usuario – Sección 3.8, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces de las notificaciones de un pedido.

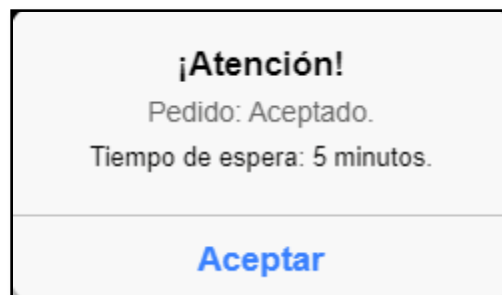


Fig. 38: Notificación de pedido aprobado

3.4.10. Recibir notificación de rechazo del pedido

La Fig. 39, muestra la notificación que recibe el cliente desde el sistema web, informándole que el pedido fue rechazado y el motivo del porque fue rechazado. En el Manual de Usuario – Sección 3.8, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces de las interfaces de las notificaciones de un pedido.

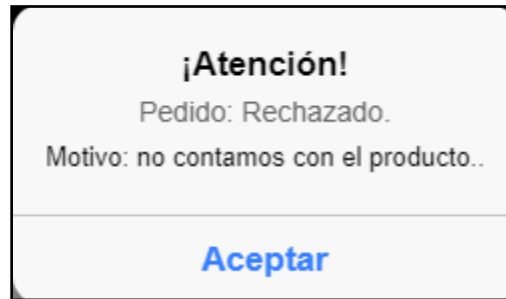


Fig. 39: Notificación de pedido rechazado

3.4.11. Envío de formulario de quejas y sugerencias

La Fig. 40, ilustra el formulario de quejas o sugerencias que el cliente puede enviar, según sea el caso. En el Manual de Usuario – Sección 3.6, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces para el envío del formulario.

A mobile application interface for submitting complaints or suggestions. The screen has a black header with the text "Quejas o sugerencias" in yellow. Below the header, there is a short paragraph of text: "Si tiene alguna queja o sugerencia por nuestro servicio, no dude en registrarla. Su aporte nos ayuda a mejorar." This is followed by a dropdown menu labeled "Seleccione:" with "Ninguno" selected. Below that is a text input field labeled "Detalle:". At the bottom of the form area is a gray button with the text "ENVIAR" in yellow. At the very bottom of the screen is a navigation bar with five icons and labels: "Promociones", "Productos", "Pedidos", "Sugerencias" (highlighted in yellow), and "Juegos".

Fig. 40: Formulario de quejas o sugerencias

3.4.12. Recibir notificación de queja y sugerencia atendida

La Fig. 41 y 42, muestra las notificaciones que llega a la aplicación móvil informando que la queja o sugerencia fue receptada por el personal de restaurante.

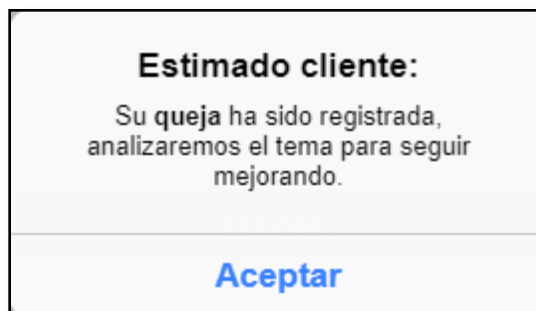


Fig. 41: Notificación de queja atendida

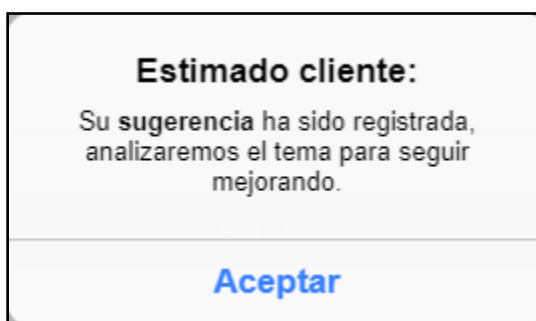


Fig. 42: Notificación de sugerencia atendida

3.4.13. Visualización de actividades de distracción

La Fig. 43, ilustra el módulo de juegos donde se visualizan los juegos que posee la aplicación con el objetivo de que el cliente tenga la opción de distraerse mientras espera el pedido, el primer juego que se encuentran en la aplicación es el número secreto, donde el usuario debe ingresar un número aleatorio del 1 al 100 y el juego determinará si es el correcto o no, y el segundo juego es del traga monedas, donde el jugador debe presionar el botón girar hasta que las tres figuras que se muestran sean exactamente iguales. En el Manual de Usuario – Sección 3.7, se presenta de forma detallada el procedimiento y las interfaces sobre las actividades de distracción.

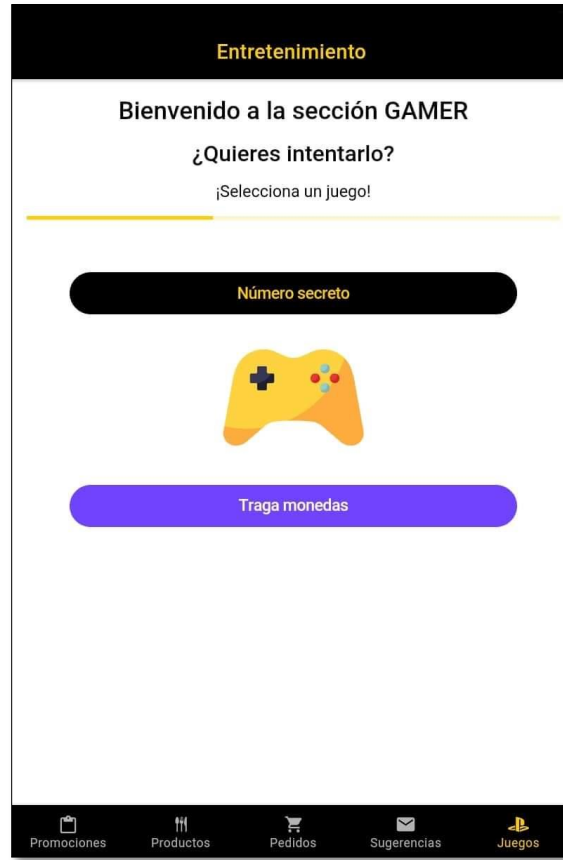


Fig. 43: Visualización de actividades de distracción

3.5. Sprint 4: Pruebas en el sistema web y aplicación móvil

De acuerdo con la planificación, el *Sprint 4* detalla las pruebas que se realizaron a cada uno de los sistemas propuestos, antes de realizar la implementación en *Firebase* y *Google Play Store*. A continuación, se presentan las tareas definidas:

- Pruebas de funcionamiento.
- Pruebas de aceptación de funcionalidad.

3.5.1. Pruebas de funcionamiento

Este tipo de pruebas son las que se focalizan en demostrar que los sistemas desarrollados funcionen acorde a los requerimientos del cliente [23]. No obstante, dentro de este tipo de pruebas realizadas a los sistemas propuestos se encuentran las pruebas de carga, que se aplicaron para medir el rendimiento del sistema y pruebas de compatibilidad para verificar el correcto funcionamiento de los diferentes módulos que forman parte de los sistemas desarrollados.

Sistema web

Las pruebas de carga permiten identificar la cantidad de peticiones que un sistema puede soportar [24]. Es por ello, que al realizar estas pruebas permitieron conocer la capacidad de respuesta del sistema web ante un número de peticiones que los usuarios pueden realizar con el objetivo de prevenir errores en las funcionalidades en el caso de que el sistema web a futuro esté disponible para los clientes.

Para realizar este tipo de pruebas se usó *ApacheBench*, una herramienta de prueba de carga y evaluación [25]. Desde la líneas de comandos de Windows se procedió a ejecutar el siguiente comando `ab -c 10 -n 100 https://roti-grille-restaurant.web.app/`, donde **c** indica la cantidad de conexiones concurrentes y **n** indica el número de peticiones que se van a ejecutar, se realizó pruebas de cargas con 100, 500 y 1000 peticiones respectivamente y 10 conexiones concurrentes al servidor del sistema web.

Prueba 1 (100 peticiones)

```
Server Software:      Varnish
Server Hostname:     roti-grille-restaurant.web.app
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     0 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 8.945 seconds
Complete requests:  100
Failed requests:     0
Non-2xx responses:  100
Total transferred:  31700 bytes
HTML transferred:   0 bytes
Requests per second: 11.18 [#/sec] (mean)
Time per request:   894.496 [ms] (mean)
Time per request:   89.450 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:      3.46 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:        68   85  21.9   80   244
Processing:     91  741 170.1   754 1074
Waiting:        90  593 188.9   609 1057
Total:         170  826 175.6   840 1170

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    840
 66%    856
 75%    880
 80%    891
 90%   1075
 95%   1141
 98%   1160
 99%   1170
100%   1170 (longest request)
```

Fig. 44: Prueba de carga #1 - 100 peticiones

La Fig. 44, ilustra la ejecución de 100 peticiones de manera exitosa, donde cada una de las peticiones se realizó en un tiempo de 89.450 milisegundos y el tiempo promedio en atender a todas las peticiones fue de 894.496 milisegundos. Adicionalmente, la prueba

indica que la petición 840 fue la más rápida en ser atendida mientras que la petición 1170 fue la que más se demoró en ser atendida.

Prueba 2 (500 peticiones)

```
Server Software: Varnish
Server Hostname: roti-grille-restaurant.web.app
Server Port: 80

Document Path: /
Document Length: 0 bytes

Concurrency Level: 10
Time taken for tests: 41.416 seconds
Complete requests: 500
Failed requests: 0
Non-2xx responses: 500
Total transferred: 158500 bytes
HTML transferred: 0 bytes
Requests per second: 12.07 [#/sec] (mean)
Time per request: 828.327 [ms] (mean)
Time per request: 82.833 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate: 3.74 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    65    81 23.7    76   252
Processing:  93   727 144.8   686  1446
Waiting:    93   580 162.9   583  1344
Total:     162   808 157.0   762  1565

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    762
 66%    801
 75%    820
 80%    837
 90%   1026
 95%   1130
 98%   1371
 99%   1460
100%   1565 (longest request)
```

Fig. 45: Prueba de carga #2 – 500 peticiones

La Fig. 45, ilustra la ejecución exitosa de 500 peticiones, donde cada petición se realizó en un tiempo de 82.833 milisegundos y el tiempo promedio en atender todas las peticiones fue de 828.327 milisegundos. Adicionalmente, la prueba indica que la petición 762 fue la más rápida en atenderse mientras que la petición 1565 fue la que más se demoró en ser atendida.

Prueba 3 (1000 peticiones)

```
Server Software:      Varnish
Server Hostname:     roti-grille-restaurant.web.app
Server Port:         80

Document Path:      /
Document Length:    0 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 75.263 seconds
Complete requests:   1000
Failed requests:     0
Non-2xx responses:  1000
Total transferred:   317000 bytes
HTML transferred:    0 bytes
Requests per second: 13.29 [#/sec] (mean)
Time per request:    752.630 [ms] (mean)
Time per request:    75.263 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       4.11 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    64   74   9.8   74   202
Processing:  91  673  52.9  670  884
Waiting:    72  421 175.4  430  866
Total:     164  748  54.6  744  953

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    744
 66%    758
 75%    766
 80%    771
 90%    791
 95%    816
 98%    848
 99%    943
100%   953 (longest request)
```

Fig. 46: Prueba de carga #3 – 1000 peticiones

La Fig. 46, ilustra la ejecución exitosa de 1000 peticiones, donde cada petición se realizó en un tiempo de 75.263 milisegundos y el tiempo promedio fue de 752.630 milisegundos en atender todas las peticiones. Adicionalmente, la prueba indica que la petición 744 fue la más rápida en atenderse mientras que la 953 fue la petición que más se demoró en ser atendida.

Finalmente, con las pruebas de carga que se realizaron se verificó que el número de peticiones y el tiempo de respuesta del servidor sean los más óptimos, obteniendo tiempos de respuesta apropiados en el caso de que a futuro el sistema web esté disponible para todos los clientes.

Por otra parte, se realizaron pruebas de compatibilidad, las cuales permiten determinar y comprobar que el contenido, funcionalidades e interfaces del sistema web sean compatible con todos los navegadores sin presentar inconvenientes [26]. Para ejecutar las pruebas de compatibilidad se utilizaron los navegadores más conocidos que son: *Mozilla Firefox*, *Google Chrome* y *Microsoft Edge*. Los resultados que se obtuvieron de estas pruebas se presentan en el Manual Técnico – Sección 7.1 Pruebas de compatibilidad.

Una vez obtenidos los resultados de las pruebas realizadas, se establece que el contenido, módulos y funcionalidades del sistema web funcionan de manera correcta en cada uno de los navegadores web. (Ver TABLA V)

TABLA V: Navegadores utilizados para probar el sistema web

NOMBRE	VERSIÓN
<i>Google Chrome</i>	84.0.4147.105
<i>Mozilla Firefox</i>	76.0.1
<i>Microsoft Edge</i>	41.16299.1004.0

Aplicación móvil

Para ejecutar las pruebas de funcionamiento se manejó dos dispositivos móviles con diferentes Sistemas Operativos, los resultados obtenidos se detallan en el Manual Técnico – Sección 7.2 Pruebas de compatibilidad. Por último, con las pruebas realizadas, se estableció que el contenido, módulos y funcionalidades de la aplicación móvil se ejecutan correctamente en los diferentes dispositivos móviles, como presenta la TABLA VI.

TABLA VI: Dispositivos utilizados para probar la aplicación móvil

NOMBRE	VERSIÓN
<i>Tablet Samsung Galaxy Tab A</i>	Android 9
<i>Samsung Galaxy A30</i>	Android 9
<i>Ionic View</i>	_____

3.5.2. Pruebas de aceptación de funcionalidad

Este tipo de pruebas son las que le permiten al usuario probar el software y verificar que cumpla con las expectativas y requisitos establecidos al principio del proyecto. Por esta razón, este tipo de pruebas se lo realizó conjuntamente con el usuario administrador y los meseros en el sistema web, mientras que en la aplicación móvil se llevó a cabo con los clientes del restaurante.

A continuación, la TABLA VII y VIII presentan el resultado de las pruebas realizadas sobre una funcionalidad de los sistemas propuestos. Mientras que el resultado

de las 36 pruebas restantes se detallan en el Manual Técnico – Sección Pruebas de aceptación de funcionalidad.

TABLA VII: Prueba de aceptación de funcionalidad – Inicio de sesión en el sistema web del usuario administrador y mesero

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Identificador (ID): PA002	Identificador historia de usuario: HU002
Nombre de prueba de Aceptación: Inicio de sesión en el sistema web	
Descripción: El administrador del sistema y el mesero pueden entrar al sistema web con sus credenciales definidas, dependiendo del rol de la persona que ingresa se presenta diferente página de inicio.	
Pasos de ejecución: Abrir el sistema web <i>Rôti Grillé</i> Hacer clic en “Iniciar sesión” ubicado en la parte superior derecha de la ventana de la página informativa. El sistema redirige a la página de inicio donde el administrador/mesero debe ingresar su correo electrónico y su contraseña. Dar clic en “Iniciar Sesión” Si las credenciales ingresadas son las correctas el sistema se redirige a la página principal dependiendo si es administrador o mesero.	
Resultado deseado: El administrador o mesero después de ingresar sus credenciales fue dirigido al menú principal del sistema.	
Evaluación de la prueba: Se comprobó el resultado esperado. Prueba 100% aprobada por el cliente.	

TABLA VIII: Prueba de aceptación de funcionalidad – Visualización del menú en la aplicación móvil

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Identificador (ID): PA028	Identificador historia de usuario: HU027
Nombre prueba de aceptación: Visualización de menú en la aplicación móvil	
Descripción: El usuario cliente puede ver el menú, el cual está organizado en categorías por el restaurante.	
Pasos de la ejecución: Abrir la aplicación móvil Dar clic en “Continuar” La aplicación móvil muestra el menú por categorías, las cuales son: bebidas, ensaladas, menestras, parrilladas y postres. El cliente puede hacer clic en cualquier categoría y ver los platos correspondientes.	
Resultado deseado: La aplicación móvil presentó el menú del restaurante ordenado por categorías.	
Evaluación de la prueba: Se comprobó el resultado esperado. Prueba 100% aprobada por el cliente.	

Tras la ejecución estas pruebas que se realizaron en conjunto con el administrador, mesero y clientes del restaurante, se determinó que cada una de las funcionalidades y módulos de la aplicación móvil y sistema web cumplieron satisfactoriamente con las expectativas y requerimientos iniciales.

3.6. Sprint 5: Despliegue del sistema web y aplicación móvil

De acuerdo con la planificación, el *Sprint 5* contiene el proceso que se debe seguir para lanzar a producción la aplicación móvil y el sistema web. A continuación, se presentan las tareas definidas:

- Despliegue en *Firebase* del sistema web.
- Despliegue de la aplicación móvil en *Google Play Store*.

- Implantación del sistema web y aplicación móvil.

3.6.1. Despliegue del sistema web en *Firebase*

Para el despliegue del sistema web en *Firebase Hosting*, se realizaron varios pasos, los cuales se exponen descritos en el Manual de Instalación – Sección Despliegue del sistema web. A continuación, la Fig. 47 y 48, ilustra la creación de un proyecto en *Firebase* y el lanzamiento a producción del sistema web.

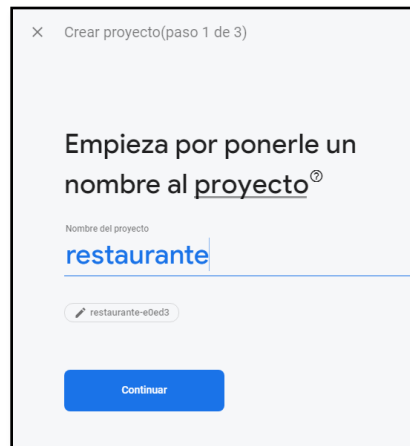


Fig. 47: Creación de un proyecto en *Firebase*.



Fig. 48: Despliegue del sistema web en un dominio.

Finalmente, para acceder al sistema web, se lo realiza mediante la siguiente URL:

<https://roti-grille-restaurant.web.app/>

3.6.2. Despliegue de la aplicación móvil en *Google Play Store*

Para el despliegue de la aplicación móvil en *Google Play Store*, se realizaron varios pasos, los cuales se exponen en el Manual de Instalación – Sección Despliegue de la aplicación móvil. A continuación, la Fig. 49, 50 y 41, ilustran el inicio de sesión en *Google Play Console*, el resumen del lanzamiento y la publicación en *Google Play Store* de la aplicación móvil.

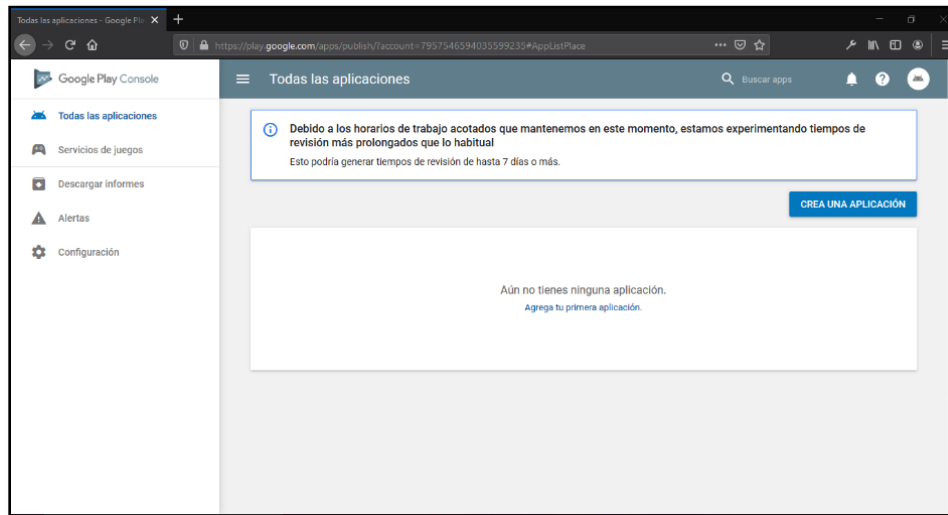


Fig. 49: Inicio de sesión en *Google Play Console*

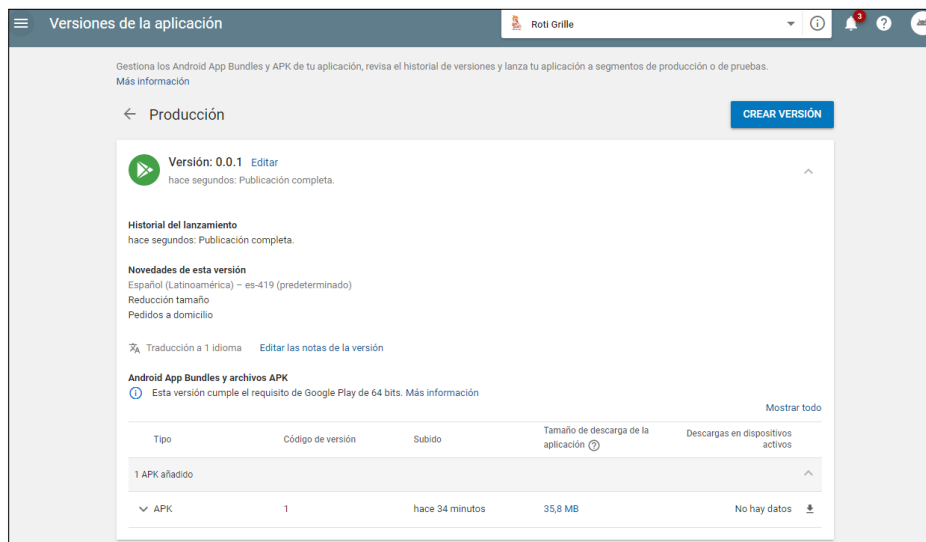


Fig. 50: Resumen del lanzamiento de la aplicación móvil



Fig. 51: 'Publicación de la aplicación móvil en *Google Play Store*

3.6.3. Implantación del sistema web y aplicación móvil

Culminadas las etapas de desarrollo, pruebas y despliegue del sistema web en *Firebase* y de la aplicación móvil en *Google Play Store*, éstos se proceden a ser puestos en producción y entregados al propietario del restaurante *Rôti Grillé*.

Muestra de ello, el propietario del restaurante ha expendido un documento en el cual se certifica que la aplicación móvil y el sistema web cumplen con todos los requisitos y funciones solicitados al inicio del proyecto. Finalmente, el certificado se encuentra en el Manual Técnico –Sección Certificado de entrega.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.4. Conclusiones

El restaurante *Rôti Grillé* cuenta con un administrador y un mesero que en momentos de alta demanda como en horas de almuerzo y cenas brindan un mal servicio, órdenes retrasadas, equivocadas o incompletas; lo que provoca que las personas que visitan el local no se sientan satisfechos con el servicio brindado. Sin embargo, gracias al desarrollo del sistema web y aplicación móvil, la atención brindada por el restaurante será más rápida, exacta y amable, optimizando procesos administrativos, como reporte de ventas, gestión de meseros y platos disponibles en un menú digital.

El desarrollo del sistema web y aplicación móvil con la metodología *Scrum* permitió tener un mejor control del tiempo de desarrollo, estableciendo tareas específicas desde el inicio del proyecto y mucha flexibilidad en cualquier cambio que se haya requerido. Además, permitió distribuir las tareas de manera que no existiera sobrecarga de trabajo gracias a la participación y retroalimentación del equipo.

El uso de una base de datos NoSQL, permitió trabajar de una manera mucho más eficiente en el procesamiento de la información que proviene de la aplicación móvil y sistema web, ya que al no tener relaciones entre las colecciones se pudo tener una estructura de datos más robusta y que las consultas sean más rápidas.

Se utilizó los *Framework Ionic* y *Angular* para el desarrollo de los sistemas propuestos, que ofrecieron una vasta cantidad de componentes, librerías y servicios reutilizables, permitiendo un desarrollo más rápido y eficiente.

Una vez finalizada la etapa de desarrollo de cada uno de los sistemas se procedió a realizar pruebas de funcionamiento, compatibilidad y aceptación, validando que los resultados obtenidos en el sistema web y aplicación móvil cumplen con los requisitos y expectativas del cliente.

4.5. Recomendaciones

Es recomendable que las personas encargadas del desarrollo posean conocimientos de las últimas actualizaciones de los *Frameworks* a utilizar, en este caso *Ionic* y *Angular* para una mejor compatibilidad entre componentes y nuevas características que van surgiendo.

Para el desarrollo de software, se recomienda manejar el modelo de arquitectura MVC ya que hace al sistema más robusto y de fácil mantenimiento al tener el código organizado y separado.

Al momento de desplegar a producción la aplicación móvil y sistema web se recomienda que el restaurante establezca nuevas políticas de privacidad de la información para empleados y clientes.

Para futuras mejoras de la aplicación móvil y sistema web se recomienda la implementación de métodos de pago.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Yáñez, Interviewee, *Historia del restaurante Rôti Grillé*. [Entrevista]. 2 Junio 2019.
- [2] E. Guzmán y O. Gárate, «Escuelamarketinggastronomico,» 2019. [En línea]. Available: <http://escuelamarketinggastronomico.net/nuevas-tecnologias-en-restaurantes-como-ayudan-a-subir-las-ventas-en-hosteleria/>.
- [3] EconomíaTIC, «La importancia de las apps móviles en las empresas,» 2019. [En línea]. Available: <https://economytic.com/importancia-apps-moviles-empresas/>.
- [4] «TheFork Manager,» 21 noviembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.theforkmanager.com/es/blog/un-software-para-tu-restaurante-5-razones-para-tenerlo/>.
- [5] Hector, «La importancia de las apps móviles en las empresas - Economía TIC,» 6 mayo 2019. [En línea]. Available: <https://economytic.com/importancia-apps-moviles-empresas/>.
- [6] A. Menzinsky, G. López y J. Palacio., «Scrum Manager,» Julio 2016. [En línea]. Available: https://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf.
- [7] SCRUMstudy, «Tenstep,» 13 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://www.tenstep.ec/portal/articulos-boletin-tenstep/41-scrum/253-scrum-como-escribir-historias-de-usuarios-sin-morir-en-el-intento>.
- [8] SCRUM, «scrum.org,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>. [Último acceso: 06 junio 2020].
- [9] Y. Lizeth, «Platzi,» [En línea]. Available: <https://platzi.com/blog/que-es-scrum-y-los-roles-en-scrum/>. [Último acceso: 15 Junio 2020].
- [10] C. R., «Exprimiendo Scrum: Scrum y la gestión de requisitos,» 12 noviembre 2007. [En línea]. Available: <https://geeks.ms/rcorral/2007/11/12/exprimiendo-scrum-scrum-y-la-gestin-de-requisitos/>. [Último acceso: 6 junio 2020].

- [11] S. Mexico, «Escribiendo Historias de Usuario,» 2 agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.scrum.mx/informate/historias-de-usuario>. [Último acceso: 6 junio 2020].
- [12] Softeng, «Softeng,» [En línea]. Available: <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>. [Último acceso: 16 Junio 2020].
- [13] Scrum.org, « What is a Sprint Backlog?,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.scrum.org/resources/what-is-a-sprint-backlog>. [Último acceso: 6 junio 2020].
- [14] Balsamiq, «Balsamiq Wireframes,» 2020. [En línea]. Available: <https://balsamiq.com/wireframes/>. [Último acceso: 7 junio 2020].
- [15] U. d. Alicante, «Servicio de InformáticaASP.NET MVC 3 Framework,» [En línea]. Available: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. [Último acceso: 16 Junio 2020].
- [16] V. Giraldo, «Rockcontent,» [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/ques-es-firebase/>. [Último acceso: 16 Junio 2020].
- [17] Firebase, «Firebae,» 2020. [En línea]. Available: <https://firebase.google.com/products/firestore?hl=es>. [Último acceso: 7 junio 2020].
- [18] A. García, «Medium,» [En línea]. Available: <https://medium.com/ngesyfirebase/qu%C3%A9-es-angular-877c99a607f4>.
- [19] C. Potions, «Tutorial Angular Material - Aprende a usarlo rápido,» noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://codingpotions.com/angular-material>. [Último acceso: 8 junio 2020].
- [20] Uniphyton, «Crear un PDF en Java Script (jsPDF),» 3 septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://unipython.com/crear-un-pdf-en-java-script-jspdf/>. [Último acceso: 9 junio 2020].

- [21] «Qualitydevs,» [En línea]. Available: <https://www.qualitydevs.com/2019/05/31/que-es-ionic-desarrollador-web/>. [Último acceso: 16 Junio 2020].
- [22] S. L, «vix,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.vix.com/es/btg/tech/13241/que-es-apache-cordova>. [Último acceso: 9 junio 2020].
- [23] «Globe Testing,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.globetesting.com/pruebas-funcionales/>. [Último acceso: 15 junio 2020].
- [24] D. Sanz, «Platzi,» [En línea]. Available: <https://platzi.com/blog/pruebas-esenciales-para-evaluar-el-rendimiento-de-software/>. [Último acceso: 15 Junio 2020].
- [25] D. Amoedo, «Ubunlog,» [En línea]. Available: <https://ubunlog.com/apachebench-carga-pagina-web/>. [Último acceso: 15 junio 2020].
- [26] «Geteasyqa,» [En línea]. Available: <https://geteasyqa.com/es/qa/software-testing-types/>. [Último acceso: 11 Mayo 2020].
- [27] acens, «Bases de datos NoSQL. Qué son y tipos que nos podemos encontrar,» [En línea]. Available: <https://www.acens.com/wp-content/images/2014/02/bbdd-nosql-wp-acens.pdf>. [Último acceso: 7 junio 2020].
- [28] json.org, «Introduccion a JSON,» [En línea]. Available: <https://www.json.org/json-es.html>. [Último acceso: 7 junio 2020].
- [29] EcuRed, «Visual Studio Code,» [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Visual_Studio_Code. [Último acceso: 9 junio 2020].

6. ANEXOS

A continuación, se listan todos los documentos que se generaron a partir del desarrollo e implementación del sistema web y aplicación móvil.

- **MANUAL TÉCNICO**

1. Recopilación de Requerimientos
2. Historias de Usuario
3. Product Backlog
4. Sprint Backlog
5. Diseño de Interfaces
6. Diseño de la base de datos
7. Pruebas de compatibilidad
8. Pruebas de aceptación de funcionalidad
9. Certificado de entrega

- **MANUAL DE USUARIO**

1. Manual de usuario del sistema web
2. Manual de usuario de la aplicación móvil

- **MANUAL DE INSTALACIÓN**

1. Despliegue del sistema web
2. Despliegue de la aplicación móvil