

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

DESARROLLO DE SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL INFORMATIVA DE RESTAURANTES ALEDAÑOS A LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Luis Andrés Falconí Flor

luis.falconi@epn.edu.ec

Brad Sebastián Álvarez Cordova

brad.alvarez@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. BYRON GUSTAVO LOARTE CAJAMARCA, MSC.

byron.loarteb@epn.edu.ec

CODIRECTOR: ING. LUZ MARINA VINTIMILLA JARAMILLO, MSC.

marina.vintimilla@epn.edu.ec

Quito, enero 2021

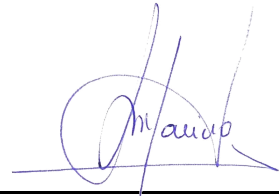
CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Brad Sebastián Álvarez Cordova y Luis Andrés Falconí Flor como requerimiento parcial a la obtención del título de Tecnólogo en Análisis de Sistemas Informáticos, bajo nuestra supervisión:



Ing. Byron Loarte, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO



Ing. Luz Marina Vintimilla, MSc.

CODIRECTORA DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Nosotros Álvarez Cordova Brad Sebastián con CI: 1726831447 y Falconí Flor Luis Andrés con CI: 1726752072 respectivamente declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado 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 144 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.

Entregamos toda la información técnica pertinente, en 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.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a mí mismo, por no haberme rendido durante este tiempo, a mi familia los cuales me han brindado apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera universitaria.

A todas las personas, que me han ayudado y han hecho que el presente trabajo se lo culmine exitosamente en especial a quienes me han brindado su conocimiento y fuerzas en los momentos difíciles.

BRAD SEBASTIÁN ÁLVAREZ CORDOVA

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mi madre, por todo su apoyo incondicional a mi padre y hermanos, por la confianza que me han dado cada momento, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos días de dificultad y debilidad, por creer y confiar en mis sueños, aptitudes y habilidades, por esos consejos que siempre me han dado y me han hecho ser la persona que soy hoy en día.

A todos mis compañeros, que han estado ahí en las buenas y en las malas dándome consejos y ayuda en los momentos difíciles.

A algunos de los profesores de la Escuela Politécnica Nacional, quienes me han compartido su valioso conocimiento a lo largo de toda la carrera, de manera especial a mis tutores el Ing. Byron Loarte e Ing. Luz Marina Vintimilla por toda la ayuda brindada y dedicación, permitiéndome culminar de manera exitosa este trabajo de titulación.

BRAD SEBASTIÁN ÁLVAREZ CORDOVA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, de quienes he recibido un gran apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera universitaria.

A todas las personas que me han ayudado y han hecho que el presente trabajo se lo culmine exitosamente en especial a quienes me han brindado su conocimiento y fuerzas en los momentos difíciles.

LUIS ANDRÉS FALCONÍ FLOR

AGRADECIMIENTO

A mi padres y hermanos, por el cariño y confianza que me han dado cada momento, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos días de dificultad y debilidad, por creer y confiar en mis sueños, aptitudes y habilidades, por esos consejos que siempre me han dado y me han hecho ser la persona que soy hoy en día.

A todos mis compañeros, que han estado ahí en las buenas y en las malas dándome consejos y ayuda en los momentos difíciles.

A todos los profesores de la Escuela Politécnica Nacional, quienes me han compartido su valioso conocimiento a lo largo de toda la carrera, de manera especial a mis tutores el Ing. Byron Loarte e Ing. Luz Marina Vintimilla por toda la ayuda brindada y dedicación, permitiéndome culminar de manera exitosa este trabajo de titulación.

LUIS ANDRÉS FALCONÍ FLOR

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción	1
1.1	Objetivo general	2
1.2	Objetivos específicos	2
1.3	Alcance	2
2	Metodología	4
2.1	Metodología de Desarrollo	4
2.1.1	Roles	4
2.1.2	Artefactos	5
2.2	Diseño de interfaces	7
2.2.1	Herramienta utilizada para el diseño	7
2.2.2	Sistema Web	7
2.2.3	Aplicación Móvil	8
2.3	Diseño de la arquitectura	8
2.3.1	Patrón arquitectónico	8
2.3.2	Sistema Web	9
2.3.3	Aplicación Móvil	9
2.4	Herramientas de desarrollo	10
2.4.1	Sistema Web	10
2.4.2	Aplicación Móvil	12
3	Resultados y Discusión	14
3.1	<i>Sprint</i> 0. Configuración del ambiente de desarrollo	14
3.1.1	Elaboración de la Base de Datos en <i>Firebase</i>	14
3.1.2	Estructura del proyecto	15
3.1.3	Roles de usuarios	16
3.1.4	Requerimientos específicos para el Sistema Web	17
3.1.5	Requerimientos específicos para la Aplicación Móvil	18
3.2	<i>Sprint</i> 1 Inicio de sesión del usuario administrador	19

3.2.1	Visualización de la página informativa	19
3.2.2	Ingreso del usuario con el perfil administrador	19
3.2.3	Modificación de la información del perfil	21
3.2.4	Visualización, aprobación y rechazo documentos del restaurante	21
3.2.5	Visualización y aprobación restaurantes.....	22
3.3	<i>Sprint 2</i> Ingreso del usuario dueño del restaurante – módulo Sistema Web ..	22
3.3.1	Ingreso del usuario con el perfil dueño de restaurante.....	23
3.3.2	Registro, visualización, modificación y eliminación información del restaurante	23
3.3.3	Registro, visualización, modificación y eliminación menú diario del restaurante	24
3.3.4	Registro, visualización, modificación y eliminación promociones del restaurante	25
3.3.5	Visualización y modificación afiliados del restaurante.....	26
3.4	<i>Sprint 3</i> Ingreso del usuario cliente.....	26
3.4.1	Ingreso del usuario con el perfil cliente	27
3.4.2	Modificación de la información del usuario cliente	28
3.4.3	Visualización de restaurantes y promociones vigentes	28
3.4.4	Visualización de información del restaurante	29
3.4.5	Registro y visualización de afiliaciones	30
3.4.6	Registro, visualización y eliminación de quejas	31
3.4.7	Registro, visualización y eliminación de reservas	32
3.4.8	Registro y visualización de comentarios	32
3.5	<i>Sprint 4</i> Ingreso del usuario dueño del restaurante – módulo Aplicación Móvil	
	33	
3.5.1	Ingreso del usuario con perfil dueño de restaurante	33
3.5.2	Visualización de la información del restaurante	34
3.5.3	Gestión de reservas.....	35
3.5.4	Registro, visualización, modificación y eliminación menús diarios	35

3.5.5	Registro, visualización, modificación y eliminación promociones	36
3.5.6	Gestión de afiliados	37
3.5.7	Gestión de sugerencias	37
3.6	<i>Sprint 5</i> Pruebas y despliegue de la Aplicación Móvil y Sistema Web.....	38
3.6.1	Pruebas de carga	38
3.6.2	Pruebas de compatibilidad.....	40
3.6.3	Pruebas de aceptación	41
3.6.4	Despliegue del Sistema Web en <i>Firebase</i>	42
3.6.5	Publicación de la Aplicación Móvil en <i>Google Play Store</i>	43
4	Conclusiones y Recomendaciones	45
4.1	Conclusiones	45
4.2	Recomendaciones	46
5	Referencias Bibliográficas	47
6	ANEXOS.....	i
6.1	Manual Técnico	i
6.2	Manual de Usuario.....	i
6.3	Manual de Instalación.....	i

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Prototipo para la creación de menús	7
Fig. 2: Prototipo para la visualización restaurantes y promociones vigentes	8
Fig. 3: Arquitectura del Sistema Web	9
Fig. 4: Arquitectura de la Aplicación Móvil	10
Fig. 5: Colecciones de la Base de Datos NoSQL	15
Fig. 6: Estructura del proyecto de la Aplicación Móvil.....	16
Fig. 7: Estructura del proyecto del Sistema Web	16
Fig. 8: Usuarios y módulos asignados en el Sistema Web	17
Fig. 9: Usuarios y módulos asignados en la Aplicación Móvil	17
Fig. 10: Página informativa Sistema Web.....	19
Fig. 11: Inicio de sesión al Sistema Web	20
Fig. 12: Módulos del perfil administrador	20
Fig. 13: Formulario para la modificación de la información del perfil.....	21
Fig. 14: Visualización de documentos del restaurante.....	21
Fig. 15: Gestión de restaurantes registrados	22
Fig. 16: Módulos del perfil dueño del restaurante	23
Fig. 17: Formulario para el registro de información del restaurante	24
Fig. 18: Ubicación del restaurante	24
Fig. 19: Formulario para el registro de menús	25
Fig. 20: Actualización de menús registrados	25
Fig. 21: Publicación de promociones - Sistema Web.....	26
Fig. 22: Afiliados registrados en el restaurante.....	26
Fig. 23: Inicio de sesión del usuario con perfil cliente	27
Fig. 24: Módulos del perfil cliente	28
Fig. 25: Formulario actualización información del cliente.....	28
Fig. 26: Visualización de restaurantes y promociones vigentes.....	29
Fig. 27: Visualización de información del restaurante.....	29
Fig. 28: Visualización de una ruta para llegar al restaurante	30
Fig. 29: Formulario para solicitar una afiliación.....	31
Fig. 30: Formulario para registrar una queja.....	31
Fig. 31: Formulario para el registro de una reserva	32
Fig. 32: Formulario para el registro de un comentario	33
Fig. 33: Módulos perfil dueño - Aplicación Móvil.....	34
Fig. 34: Visualización de información del restaurante.....	34

Fig. 35: Gestión de reservas realizadas	35
Fig. 36: Formulario para ingreso de menús del restaurante.....	36
Fig. 37: Registro de promociones.....	36
Fig. 38: Gestión de afiliados	37
Fig. 39: Gestión de sugerencias	38
Fig. 40: Prueba de carga N°1 - 100 peticiones	39
Fig. 41: Proyecto en Firebase	43
Fig. 42: Despliegue del Sistema Web en el dominio de Firebase	43
Fig. 43: Pantalla de inicio en Google Play Console	44
Fig. 44: Aplicación Móvil disponible en Google Play Store	44

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: Asignación de roles en el equipo de trabajo.....	5
TABLA II: Historia de Usuario 1 – Ingreso al Sistema Web usuario Administrador y Dueño.....	6
TABLA III: Herramientas utilizadas durante la elaboración del Sistema Web	10
TABLA IV: Herramientas utilizadas durante la elaboración de la Aplicación Móvil	12
TABLA V: Librerías utilizadas durante la elaboración de la Aplicación Móvil y Sistema Web	12
TABLA VI: Versiones de navegadores utilizados para la ejecución de la prueba	40
TABLA VII: Dispositivos móviles utilizados para pruebas.....	41
TABLA VIII: Prueba de aceptación - Ingreso al Sistema Web	41
TABLA IX: Prueba de aceptación – Ingreso a la Aplicación Móvil.....	42

RESUMEN

En la Escuela Politécnica Nacional (EPN) existen alrededor de 7.000 estudiantes [1] y un aproximado de 1.000 empleados entre autoridades, docentes y administrativos [2]. Sin embargo, al existir un único comedor dentro de la EPN provoca que en las horas de almuerzo tenga una excesiva aglomeración, lo que ocasiona que muchos miembros de la comunidad politécnica opten por consumir comida no saludable e incluso no alimentarse.

Los últimos avances tecnológicos, con las aplicaciones móviles y sistemas web permiten mejorar la calidad de vida de las personas en el desarrollo de sus actividades cotidianas [3]. Es por ello que, en el presente trabajo se ha desarrollado un Sistema Web que permita, al usuario con perfil de dueño de restaurante, registrar información del establecimiento, ubicación, aceptar reservas, ofertar menús de comidas saludables, informar sobre el aforo disponible en tiempo real, y cualquier otra información pertinente. La Aplicación Móvil permite a la comunidad politécnica obtener información en tiempo real de los restaurantes aledaños a la EPN que ofrezcan menús de comida saludables y económicos.

El presente informe se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la Introducción se da a conocer el contexto del problema, objetivo general, objetivos específicos y el alcance del proyecto. En la metodología se detalla la ejecución e implementación de *Scrum*, patrón arquitectónico y herramientas en el desarrollo de los sistemas propuestos. Posterior a ello, se presenta los resultados obtenidos en las tareas realizadas por cada *Sprint* y el despliegue a producción del Sistema Web y Aplicación Móvil. Finalmente, en la última sección se mencionan las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

PALABRAS CLAVE: *Scrum*, Restaurantes, Sistema Web, *Sprint*, *Ionic*

ABSTRACT

At the National Polytechnic School (EPN) there are around 7,000 students [1] and approximately 1,000 employees, including authorities, teachers, and administrators [2]. However, since there is only one dining room within the EPN, it causes excessive crowding at lunchtime, which causes many members of the polytechnic community to choose to consume unhealthy food and even not eat.

The latest technological advances, with mobile applications and web systems, allow improving the quality of life of people in the development of their daily activities [3].

That is reason that the present work, a Web System has been developed that allows the user with a restaurant owner profile to record information about the establishment, location, accept reservations, offer healthy food menus, inform about the available capacity in time actual, and any other pertinent information. The Mobile Application allows the polytechnic community to obtain information in real time from the restaurants near the EPN that offer healthy and inexpensive food menus.

This report is structured as follows: in the Introduction the context of the problem, general objectives, specific objectives and the scope of the project are disclosed. The methodology details the execution and implementation of Scrum, architectural pattern and tools in the development of the proposed systems. After that, the results obtained in the tasks performed by each Sprint and the deployment to production of the Web System and Mobile Application are presented. Finally, the last section mentions the conclusions and recommendations that have been obtained throughout the development of this project.

KEYWORDS: Scrum, Restaurant, Web System, Sprint, Ionic

1 INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere que tener una adecuada dieta, ayuda a evitar cualquier enfermedad relacionada con la mala alimentación. No obstante, el crecimiento en la elaboración de alimentos procesados, la rápida urbanización y sobre todo la drástica variación en el estilo de vida, han producido nuevos hábitos alimenticios [4].

Según datos de la Jefatura del Departamento de Bienestar Estudiantil en la EPN, se registra un 20% de estudiantes que corresponden al quintil 2 (Q2) de la escala de pobreza [5]. Adicionalmente, los horarios de clase en la EPN, para las Carreras de Grado y Tecnología Superior, están comprendidos entre las 07:00 am y 20:00 pm de lunes a viernes, con un lapso de una hora para el almuerzo. Detectando una serie de inconvenientes particularmente sobre aquellos estudiantes que vienen de otras provincias, quienes no están en las condiciones económicas de pagar un almuerzo superior a \$3.00 dólares.

Por otra parte, la excesiva aglomeración que existe en el único comedor de la EPN y la falta de información sobre restaurantes aledaños que brinden opciones de menús saludables, ha provocado que la comunidad politécnica opte por consumir comida barata y/o procesada conocida como comida chatarra (salchipapas, hamburguesas, pizzas, etc.) e incluso que en algunos casos no se logre almorzar.

Debido a esto, se ha desarrollado un Sistema Web que permite a los dueños de restaurantes brindar información en tiempo real, sobre tipos de menús saludables, promociones, precios, ubicación, horarios, capacidad del aforo, entre otros. La Aplicación Móvil permite a la comunidad politécnica obtener información en tiempo real de los restaurantes aledaños a la EPN, con opciones de menús saludables, económicos y la posibilidad de calificar cada lugar y postear comentarios. Logrando de esta manera reducir el factor de riesgo para la salud que tienen las personas por malos hábitos alimenticios [6].

1.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web y aplicación móvil informativa de restaurantes aledaños a la Escuela Politécnica Nacional.

1.2 Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos del sistema web y aplicación móvil.
- Diseñar el modelo y estructura de la base de datos del sistema web y aplicación móvil.
- Diseñar la arquitectura e interfaces de usuario del sistema web y aplicación móvil.
- Implementar el sistema web y aplicación móvil en base a los requerimientos obtenidos.
- Probar el funcionamiento del sistema web y aplicación móvil.

1.3 Alcance

Para la prevención de enfermedades es indispensable mantener una alimentación sana y equilibrada para el organismo, puesto que, una mala alimentación es la principal fuente de varios malestares de salud como enfermedades cardiovasculares [7].

Actualmente, el uso de aplicaciones móviles que ofrezcan opciones de menús saludables y económicos, facilitan a la sociedad a mejorar sus hábitos alimenticios [3].

Es por ello que, los usuarios de esta aplicación pueden contar con una fuente de información en tiempo real sobre menús saludables, ubicación de restaurantes, horarios de apertura y cierre, tipos de menús, precios, opiniones y comentarios de los diferentes restaurantes aledaños a la EPN. Utilizando para ello herramientas de desarrollo las cuales sean capaces de adaptarse y dar una respuesta con el mejor rendimiento, teniendo en cuenta su escalabilidad y robustez [8].

Por otra parte, la propuesta asegura la integridad, estabilidad y seguridad de los datos, del Sistema Web y Aplicación Móvil, a través de la autenticación e implementación varios perfiles que se detallan a continuación:

En el Sistema Web al usuario con perfil administrador le permite:

- Registro, actualización y eliminación de restaurantes.
- Administración y control del sistema.

En el Sistema Web al usuario con perfil dueño le permite:

- Registrar información relevante al establecimiento.
- Registro, actualización y eliminación de menús diarios y platos a la carta.
- Registro, actualización y eliminación de promociones.
- Visualizar opiniones y comentarios realizados.
- Aprobar o negar la solicitud de una reserva.
- Gráficos estadísticos referente a opiniones y comentarios de los clientes.

Por otra parte, la Aplicación Móvil se encuentra desarrollada para teléfonos inteligentes basados en Android y realiza lo siguiente:

En la Aplicación Móvil al usuario con perfil cliente le permite:

- Registro en la aplicación mediante Facebook, Google y/o formulario de registro.
- Visualización de todos los restaurantes registrados en el Sistema Web a través de un mapa.
- Visualización de la información sobre el restaurante.
- Visualización de precios, menús con fotografías, horarios de apertura y cierre de cada uno de los restaurantes.
- Visualización y trazado de una ruta para llegar al restaurante.
- Formulario de opiniones y comentarios.
- Enviar formulario para solicitar reserva.
- Recibir una notificación de aprobación o negación de la reserva.

2 METODOLOGÍA

En el desarrollo de software es indispensable la implementación de una metodología ágil ya que aporta calidad, eficiencia y flexibilidad en el desarrollo de un proyecto [9], permitiendo así una efectiva comunicación con los actores involucrados en el proyecto y facilitando una gran adaptación sobre los requerimientos.

A continuación, se describe la implementación de la metodología *Scrum* a lo largo del proyecto, el cual parte con un levantamiento de requerimientos, siendo una de las tareas más importantes para determinar las necesidades a ser solventadas. Posterior a ello, se determinan las Historias de Usuario, *Product Backlog* y *Sprints* de desarrollo garantizando la calidad del producto desde un enfoque totalmente ágil.

2.1 Metodología de Desarrollo

El actual proyecto ha sido implementado en base a la metodología ágil *Scrum* debido a la efectiva comunicación que ofrece para todos los miembros involucrados en el proyecto. Mediante constantes reuniones se obtuvieron los requerimientos funcionales del proyecto con la finalidad de proporcionar un entregable al final de cada *Sprint* para los usuarios finales [9].

2.1.1 Roles

Scrum al ser una metodología ágil es necesario asignar funciones y roles con el objetivo de establecer tareas concretas a todos los participantes del proyecto y así agilizar el desarrollo del software [10]. Para este proyecto integrador los roles han sido asignados a personas que están absolutamente comprometidas con el éxito de dicho proyecto, los cuales son:

Propietario del Producto (*Product Owner*)

Es el encargado de gestionar el flujo del proyecto con la finalidad de optimizar dicho valor [10]. Este rol es representado por dueño del restaurante, responsable de proporcionar toda la información necesaria a través de una serie de reuniones, logrando de esta manera obtener una lista de requerimientos iniciales y con ello determinar acertadamente las herramientas, diseño de interfaces, perfiles y funcionalidades para el desarrollo de los sistemas propuestos.

Scrum Master

La principal tarea que ejecuta es garantizar el correcto cumplimiento de la metodología *Scrum* [10]. Este rol es representado por el director de tesis, responsable de guiar al equipo de desarrollo en el cumplimiento del proyecto y eliminar obstáculos técnicos que impidan continuar con el desarrollo del producto.

Equipo de Desarrollo (*Development Team*)

El grupo de desarrollo que posee la capacidad de ejecutar los requerimientos obtenidos por parte del dueño del producto a través de *Sprints* de desarrollo [10]. El equipo de desarrollo es conformado por Sebastián Álvarez y Luis Falconí encargados del cumplimiento de los requerimientos y del desarrollo del proyecto de software. Por último, los roles se han dividido de la siguiente manera como se presenta en la **TABLA I**.

TABLA I: Asignación de roles en el equipo de trabajo

NOMBRE	ROL
Gary Burbano	<i>Product Owner</i>
Ing. Byron Loarte, MSc.	<i>Scrum Master</i>
Sebastián Álvarez Luis Falconí	<i>Development Team</i>

2.1.2 Artefactos

Los artefactos dentro de *Scrum* son elementos los cuales proporcionan una transparencia en el proceso del mismo con la finalidad de aumentar la calidad [11], esto permite mantener una estructura organizada durante el desarrollo del Sistema Web y Aplicación Móvil durante la ejecución de cada *Sprint*. A continuación, se detallan los distintos artefactos utilizados en el desarrollo del proyecto.

Recopilación de Requerimientos

Es una de las etapas fundamentales para el desarrollo de proyectos de software siendo una de las bases primordiales para cumplir el objetivo final [11]. Esta lista de requerimientos funcionales para la Aplicación Móvil y Sistema Web han sido obtenidos mediante una serie de reuniones con el *Product Owner*, los cuales se detallan en el Manual Técnico – Sección Recopilación de Requerimientos (pág. 2 - 5)

Historias de Usuario

Las Historias de Usuario detallan las funcionalidades que debe tener la Aplicación Móvil y Sistema Web [11]. Por tal motivo, estas Historias de Usuario se elaboran después de haber realizado la recopilación de requerimientos, permitiendo detallar y clasificar los requerimientos del proyecto antes de empezar con la fase de codificación. La **TABLA II** detalla un ejemplar de las Historias de Usuario que han sido elaboradas, mientras que las 59 Historias de Usuario faltantes están detalladas en el Manual Técnico – Sección Historias de Usuario (pág. 6 – 29)

TABLA II: Historia de Usuario 1 – Ingreso al Sistema Web usuario Administrador y Dueño

HISTORIA DE USUARIO	
Identificador (ID): HU001	Usuario: Administrador, Dueño
Nombre Historia: Ingreso al Sistema Web	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Iteración Asignada: SB001	
Responsable (es): Sebastián Álvarez -Luis Falconí	
Descripción: El ingreso al Sistema Web es a través de cualquier navegador con el cual se accede a un login.	
Observación: Para que el usuario pueda visualizar módulos asignados a su cargo, debe ingresar un correo y contraseña en el formulario del login.	

Product Backlog

Es un listado de todas las tareas que se implementan durante el desarrollo del proyecto [12]. En el *Product Backlog* se detallan todas las necesidades que el proyecto debe cumplir de forma ordenada, debido a que refleja con mayor claridad las prioridades del negocio y facilita el seguimiento de los requerimientos de los sistemas propuestos. El cual encuentra detallado en el Manual Técnico – Sección *Product Backlog* (pág. 30 – 33)

Sprint Backlog

El *Sprint Backlog* es una totalidad de tareas con una duración relativamente corta (máximo 4 semanas) que permite visualizar todo el trabajo realizado durante cada *Sprint* [13]. Por tal motivo, se establece la creación de 6 *Sprints* de desarrollo los cuales son:

Configuración del ambiente de desarrollo, Inicio de sesión del usuario administrador, Inicio de sesión del usuario dueño del restaurante – módulo web, Inicio de sesión del usuario cliente, Inicio de sesión del usuario dueño del restaurante – módulo móvil, Pruebas y Despliegue del Sistema Web y Aplicación Móvil los cuales se detalladas en el Manual Técnico – Sección Sprint Backlog (pág. 34 – 42)

2.2 Diseño de interfaces

Una vez establecido de manera concreta los requerimientos se da paso al boceto de las interfaces (*mockups*) para el Sistema Web como Aplicación Móvil.

2.2.1 Herramienta utilizada para el diseño

Para el diseño de los distintos módulos se ha utilizado la herramienta Balsamiq, el cual permite la creación de *mockups* de forma intuitiva y sin tanto código. Con la finalidad de que el usuario tenga una idea de cómo van a visualizarse al final de la implementación [14]. A continuación, se presenta un ejemplo de los diseños elaborados para la Aplicación Móvil y Sistema Web.

2.2.2 Sistema Web

La Fig. 1 ilustra el prototipo de los módulos que el usuario tiene asignado a su cargo y la creación de menús del restaurante. Mientras que el diseño de los 13 *mockups* restantes específicamente para el Sistema Web se encuentra en el Manual Técnico – Sección Diseño de Interfaces (pág. 43 – 48).

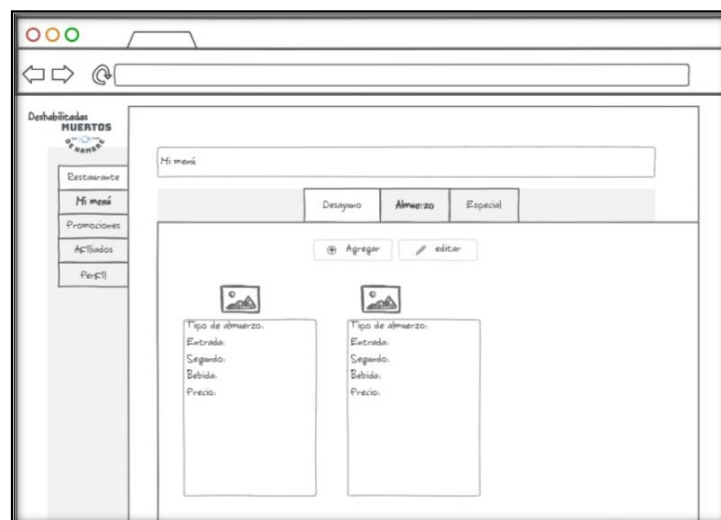


Fig. 1: Prototipo para la creación de menús

2.2.3 Aplicación Móvil

La Fig. 2 ilustra el prototipo para la visualización de promociones y restaurantes vigentes. Mientras que el diseño de los 13 *mockups* restantes específicamente para la Aplicación Móvil se encuentra en el Manual Técnico – Sección Diseño de Interfaces (pág. 49 – 55).



Fig. 2: Prototipo para la visualización restaurantes y promociones vigentes

2.3 Diseño de la arquitectura

Una vez determinados los roles, artefactos y diseño de interfaces se establece el patrón arquitectónico que se ha implementado en el desarrollo del proyecto.

2.3.1 Patrón arquitectónico

Cumpliendo con las fases de la metodología, para la codificación de los sistemas propuestos se ha utilizado el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) que es un patrón arquitectónico de software que permite clasificar y separar toda la lógica de un sistema software en 3 diferentes capas [15]. Por tal motivo, la implementación de estas 3 capas en la elaboración del Sistema Web y Aplicación Móvil, por una parte, permite la reutilización de código lo cual se traduce ahorro en tiempos de desarrollo y, por otra parte, facilita la detección de errores de manera eficiente.

2.3.2 Sistema Web

La **Fig. 3** ilustra el patrón arquitectónico implementado para el Sistema Web en función a las herramientas de desarrollo utilizadas, permitiendo de esta manera trabajar independientemente las funciones de cada una de las capas y una acertada distribución en el código.

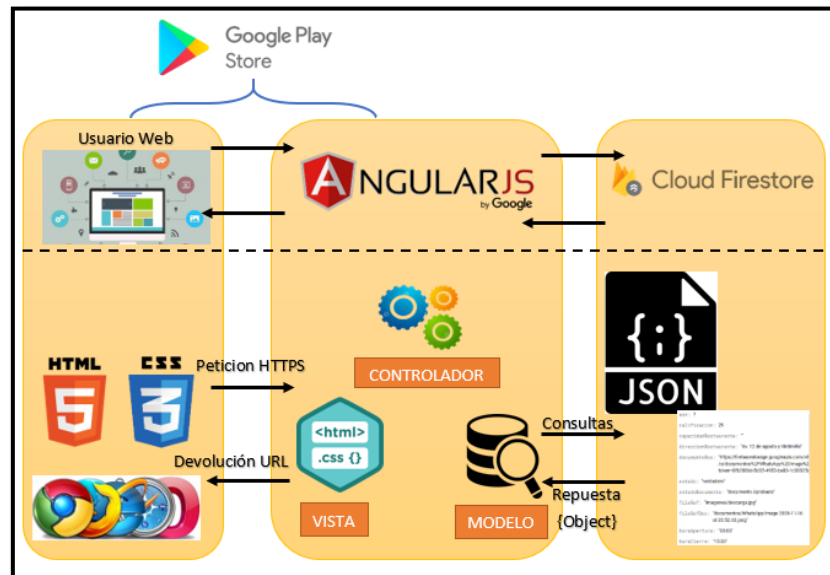


Fig. 3: Arquitectura del Sistema Web

2.3.3 Aplicación Móvil

La **Fig. 4** ilustra el patrón arquitectónico implementado para la Aplicación Móvil en función a las herramientas de desarrollo utilizadas, asegurando de esta manera la actualización y el sustento del software para futuras actualizaciones y/o versiones.

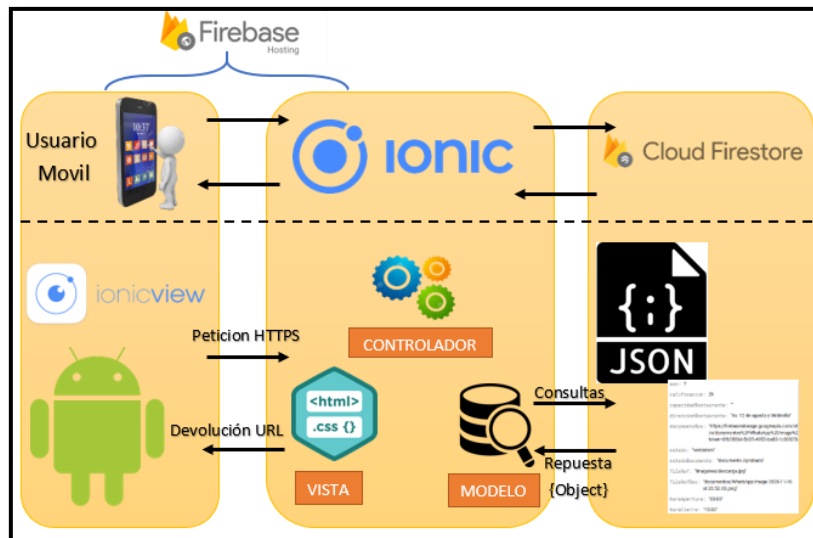


Fig. 4: Arquitectura de la Aplicación Móvil

2.4 Herramientas de desarrollo

Una vez determinado los roles, artefactos, diseño de interfaces y patrón arquitectónico se establece las herramientas y librerías utilizadas para la codificación de los sistemas propuestos y en la creación de la Base de Datos.

2.4.1 Sistema Web

En la **TABLA III** se detallan las herramientas, justificación y el aporte que brindan durante la codificación del Sistema Web.

TABLA III: Herramientas utilizadas durante la elaboración del Sistema Web

HERRAMIENTA	JUSTIFICACIÓN
Angular	La implementación de este <i>Framework</i> en la elaboración del proyecto, permite que el Sistema Web se encuentre desarrollado basado en componentes y que todos sean administrados por medio de una sola página web, ideal en el desarrollo de aplicaciones web [16].
Firestore	La implementación de <i>Firestore</i> en el desarrollo del proyecto, permite que el Sistema Web se aloje en producción bajo un hosting y dominio, además permite una adecuada gestión en

	la autenticación de usuarios y, por último, proveer servicios para el inicio de sesión con redes sociales [17].
<i>Cloud Firestore</i>	La implementación de <i>Cloud Firestore</i> en el desarrollo del proyecto, permite que el Sistema Web aloje toda la información de los restaurantes en una Base de Datos No relacional (NoSQL) y que la transaccionalidad se lo realice en tiempo real [17].
<i>Firebase Storage</i>	La implementación de <i>Firebase Storage</i> en el desarrollo del proyecto, permite que el Sistema Web pueda alojar información multimedia y que la transaccionalidad se lo realice en tiempo real [17].
<i>Font Awesome</i>	La implementación de este conjunto de herramientas de fuentes e iconos basado en CSS en el desarrollo del proyecto, permite que el Sistema Web pueda presentar varios iconos vectoriales en diferentes formatos y tamaños [18].
HTML5	La integración de HTML en su versión 5 en el desarrollo del proyecto, permite que el contenido del Sistema Web se encuentre organizado en base a etiquetas preestablecidas [19].
CSS3	La integración de CSS en su versión 3 en el desarrollo del proyecto, permite establecer una serie de estilos personalizados para la presentación del contenido y que sea agradablemente visual para el usuario [20].
<i>TypeScript</i>	La integración de este lenguaje de programación en el desarrollo del proyecto, permite la utilización de varias técnicas como el tipado estático y/o la encapsulación para obtener un código escalable y mantenible [21].

2.4.2 Aplicación Móvil

En la **TABLA IV** se detallan las herramientas, justificación y el aporte que brindan durante la codificación de la Aplicación Móvil.

TABLA IV: Herramientas utilizadas durante la elaboración de la Aplicación Móvil

HERRAMIENTA	JUSTIFICACIÓN
<i>Ionic</i>	La implementación de este <i>Framework</i> en el desarrollo del proyecto, permite que la Aplicación Móvil sea desarrollada como una aplicación híbrida permitiendo de esta manera su ejecución en diferentes sistemas operativos, sin la necesidad de utilizar lenguaje nativo [22].
<i>Firebase</i>	La implementación de <i>Firebase</i> en el desarrollo del proyecto, permite que la Aplicación Móvil pueda recibir notificaciones locales, las cuales son enviadas desde el Sistema Web como parte de los servicios gratuitos que ofrece esta plataforma [17].
<i>Apache Cordova</i>	La implementación de este marco de desarrollo móvil en el desarrollo del proyecto, permite el desarrollo de una aplicación multiplataforma utilizando tecnologías estándar web, además permite la creación del APK [23].

Librerías

En la **TABLA V** se detallan librerías y una descripción del porque son utilizadas durante la codificación del Sistema Web y Aplicación Móvil.

TABLA V: Librerías utilizadas durante la elaboración de la Aplicación Móvil y Sistema Web

LIBRERÍA	DESCRIPCIÓN
<i>“@ionic-native/local-notifications”</i>	Librería para enviar notificaciones locales [24].

<i>“@ionic-native/geolocation”</i>	Librería para obtener la geolocalización del usuario [25].
<i>“@leaflet-routing-machine”</i>	Librería para mostrar un trazado de rutas [26].
<i>“Leaflet”</i>	Librería para la publicación de mapas en la web [27].
<i>“Angular Materials”</i>	Librería de estilos diseñada para Angular [28].

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestra de forma detallada la implementación y resultados que se han obtenido en cada una de las tareas de los *Sprints* de desarrollo previamente establecidos, así como los resultados que se han obtenido en cada una de las pruebas realizadas a los sistemas propuestos previo al despliegue a producción.

3.1 *Sprint* 0. Configuración del ambiente de desarrollo

Siguiendo los parámetros establecidos dentro del *Sprint Backlog* detallado en el Manual Técnico – Sección *Sprint Backlog*. El *Sprint* 0 está compuesto por varias tareas indispensables para obtener un ambiente de desarrollo óptimo para ejecutar el *Product Backlog*. A continuación, se describen las tareas definidas dentro de este *Sprint*:

- Elaboración de la Base de Datos en *Firebase*.
- Estructura del proyecto.
- Roles de usuarios.
- Requerimientos específicos para el Sistema Web.
- Requerimientos específicos para la Aplicación Móvil.

3.1.1 Elaboración de la Base de Datos en *Firebase*

Para la elaboración de la Base de Datos del Sistema Web y Aplicación Móvil se utiliza la plataforma *Firebase*, sobre todo el servicio *Cloud Firestore* facilitando el alojar y sincronizar en tiempo real información relacionada a: restaurantes, menús, afiliados, quejas, sugerencias, entre otros.

La **Fig. 5** ilustra las colecciones que constituyen la Base de Datos no relacional (NoSQL), ya que, en vez de utilizar tablas para almacenar la información, se lo hace por medio de documentos, obteniendo:

- Elaboración de la Base de Datos NoSQL llamada “muertosdehambre”.
- Elaboración de 12 colecciones para el almacenamiento de la información.

Por último, El diseño de la Base de Datos se ilustra en el Manual Técnico – Sección Diseño de la Base de Datos (pág. 56 - 58).

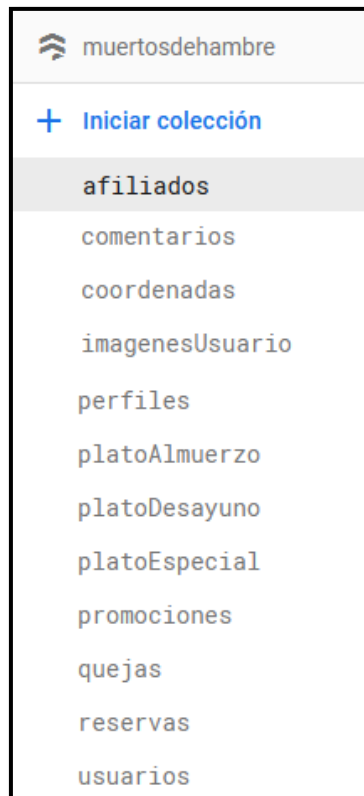


Fig. 5: Colecciones de la Base de Datos NoSQL

3.1.2 Estructura del proyecto

Durante la codificación, estructura de directorios y archivos del proyecto, se ha utilizado el editor de código *Visual Studio Code*, siendo el más adecuado ya que trae integrado un sin número de plugins que ayudan significativamente ahorrar tiempo en la codificación de los sistemas propuestos. A continuación, la **Fig. 6** y **Fig. 7** ilustran una serie de directorios y archivos tomando como referencia el patrón arquitectónico de tres capas (MVC).

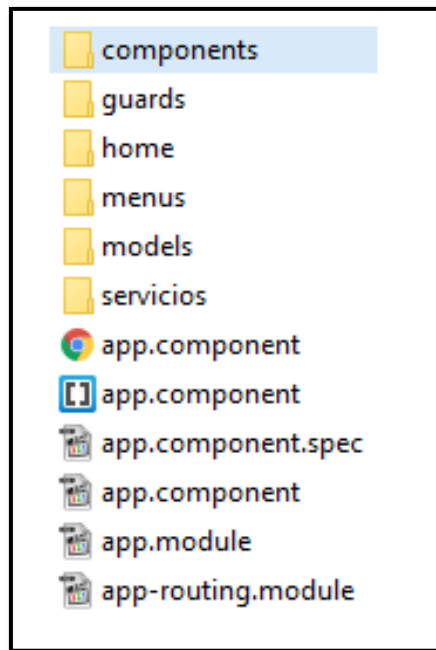


Fig. 6: Estructura del proyecto de la Aplicación Móvil



Fig. 7: Estructura del proyecto del Sistema Web

3.1.3 Roles de usuarios

La **Fig. 8** y **Fig. 9** muestran los usuarios y los módulos al cual tienen acceso dentro del Sistema Web y Aplicación Móvil, dependiendo del rol al que estén asignados.

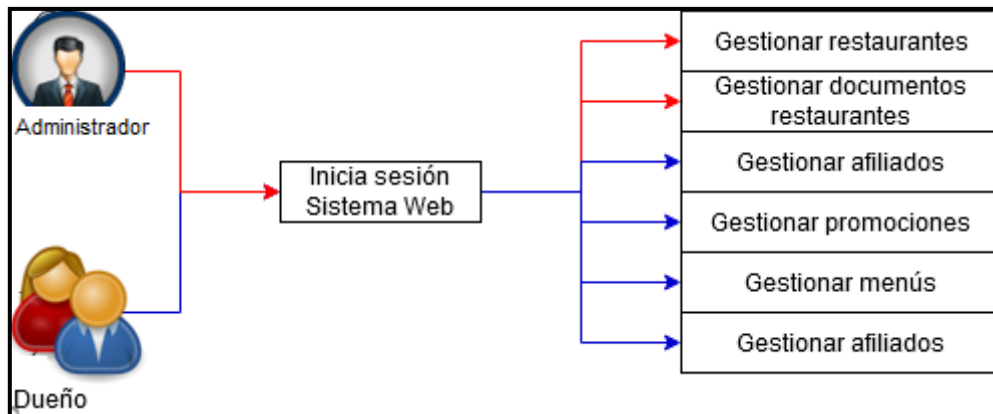


Fig. 8: Usuarios y módulos asignados en el Sistema Web

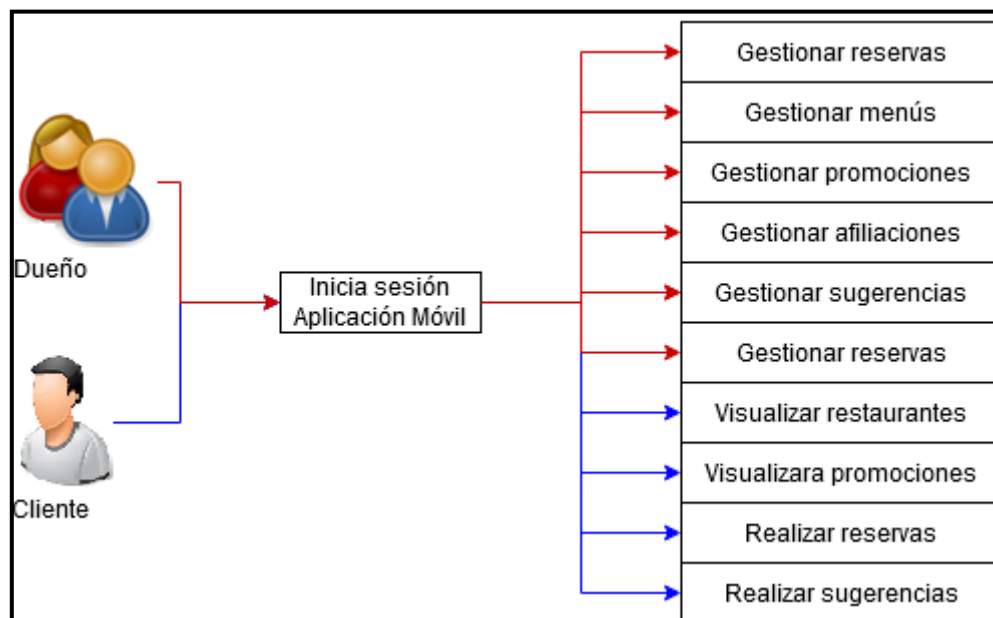


Fig. 9: Usuarios y módulos asignados en la Aplicación Móvil

3.1.4 Requerimientos específicos para el Sistema Web

Autenticación de usuarios

Únicamente los usuarios con perfil administrador y dueño de restaurante pueden acceder al Sistema Web, mediante las credenciales que son correo y contraseña.

Gestión de restaurantes

El usuario con perfil administrador tiene la posibilidad de controlar la aprobación de los restaurantes pendientes que estén registrados en el Sistema Web.

Gestión de documentos de restaurantes

El usuario con perfil administrador tiene la posibilidad de controlar la aprobación o el rechazo de los documentos de aquellos restaurantes que deseen formar parte del Sistema Web.

Recuperación o cambio de contraseñas

Los usuarios registrados en el Sistema Web cuentan con la opción de cambiar su contraseña o recuperarla en caso de olvidarla mediante los siguientes pasos:

1. En el módulo de perfil, cuenta con la opción de cambiar contraseña mientras que en el Login cuenta con la opción de “Olvido su contraseña”.
2. Debe ingresar el correo con el cual se ha registrado.
3. Se envía un correo con un link donde se explica cómo recuperar o cambiar la contraseña.
4. Iniciar sesión con la contraseña restablecida.

3.1.5 Requerimientos específicos para la Aplicación Móvil

Autenticación de usuarios

Únicamente los usuarios con perfil dueño o cliente pueden acceder a la Aplicación Móvil mediante sus credenciales, que son correo y contraseña.

Gestión de reservas

El usuario con el perfil dueño tiene la posibilidad de controlar la aprobación o rechazo de las reservas solicitadas a su restaurante.

Gestión de sugerencias

El usuario con el perfil dueño tiene la posibilidad de controlar la aprobación o rechazo de las quejas o sugerencias realizadas en su restaurante.

Recuperación o cambio de contraseñas

Los usuarios registrados en la Aplicación Móvil cuentan con la opción de cambiar su contraseña o recuperarla en caso de olvidarla mediante los siguientes pasos:

1. En el módulo de perfil, cuenta con la opción de cambiar contraseña mientras que en el Login cuenta con la opción de “Olvido su contraseña”.
2. Debe ingresar el correo con el cual se ha registrado.
3. Se envía un correo con un link donde se explica cómo recuperar o cambiar la contraseña.
4. Iniciar sesión con la nueva contraseña.

3.2 *Sprint* 1 Inicio de sesión del usuario administrador

Partiendo de la planificación realizada en el *Sprint Backlog* que se encuentra detallado en el Manual Técnico – Sección *Sprint Backlog*. El *Sprint* 1 está compuesto por actividades indispensables para el ingreso del usuario administrador en el Sistema Web, así como los módulos a los que tiene acceso.

A continuación, se muestra las tareas determinadas dentro de este *Sprint*:

- Visualización de página informativa.
- Ingreso usuario con el perfil administrador.
- Modificación de la información del perfil.
- Visualización, aprobación y rechazo documentos del restaurante.
- Visualización y aprobación de restaurantes.

3.2.1 Visualización de la página informativa

La Fig. 10 ilustra una página informativa la cual permite al usuario iniciar sesión para ingresar al sistema. Además, presenta información sobre los restaurantes registrados en el sistema y las promociones de cada uno de ellos. Mientras que en el Manual de Usuario se explica las demás secciones restantes.

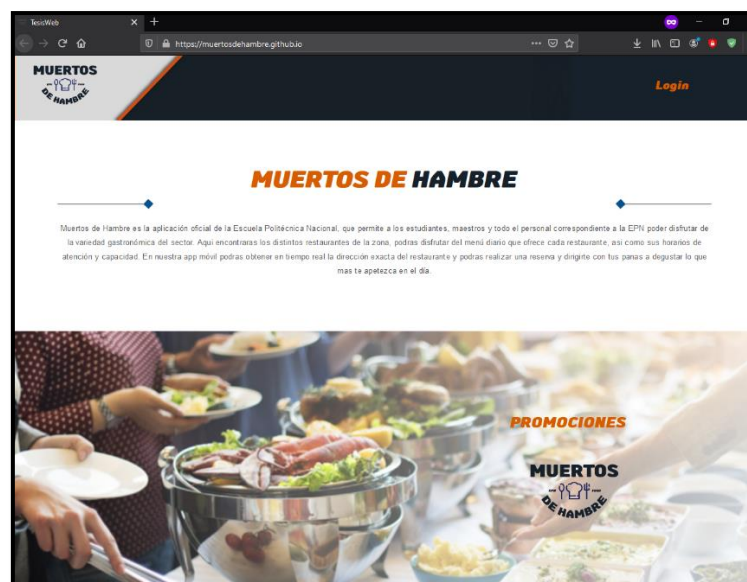


Fig. 10: Página informativa Sistema Web

3.2.2 Ingreso del usuario con el perfil administrador

La Fig. 11 ilustra los campos del formulario y las validaciones respectivas para el ingreso al sistema. Adicional ello, las credenciales para este usuario son proporcionadas por el

equipo de desarrollo. Posterior a ello el sistema verifica el perfil al que pertenece el usuario y lo redirecciona a la página principal con las interfaces asignadas a su cargo como ilustra la **Fig. 12**. Mientras que en el Manual de Usuario se describe el procedimiento y las interfaces para el restablecimiento de la contraseña. Por último, este procedimiento para el ingreso y restablecimiento de contraseñas es igual para todos los roles.

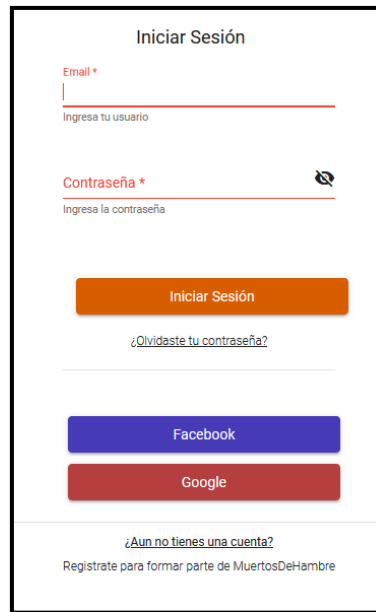


Fig. 11: Inicio de sesión al Sistema Web


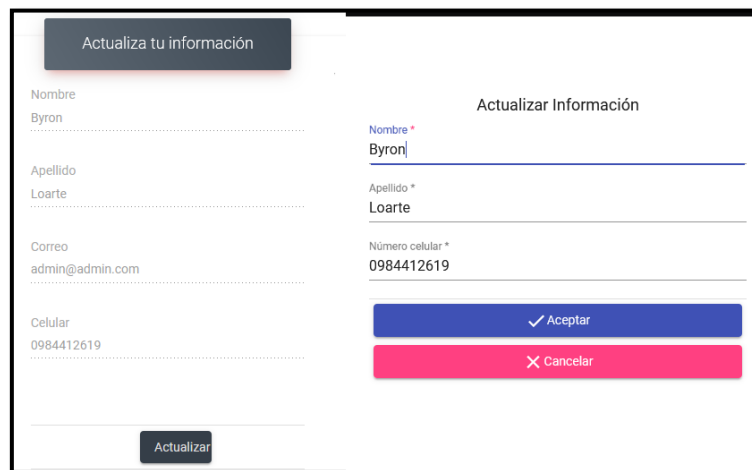


Fig. 12: Módulos del perfil administrador

3.2.3 Modificación de la información del perfil

La Fig. 13 ilustra los datos personales del usuario con perfil administrador y la posibilidad de que a través de un formulario pueda realizar la modificación de los mismos. Mientras que en el Manual de Usuario se explica el procedimiento y la interfaz para la modificación de los datos del usuario con perfil dueño de restaurante.



Actualiza tu información

Nombre
Byron

Apellido
Loarte

Correo
admin@admin.com

Celular
0984412619

Actualizar

Actualizar Información

Nombre *
Byron

Apellido *
Loarte

Número celular *
0984412619

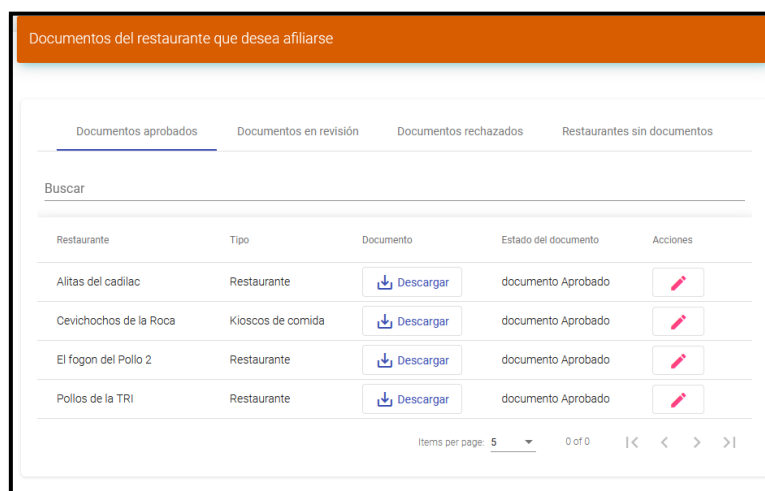
✓ Aceptar

✗ Cancelar

Fig. 13: Formulario para la modificación de la información del perfil

3.2.4 Visualización, aprobación y rechazo documentos del restaurante

La Fig. 14 ilustra el módulo para la gestión de documentos de los restaurantes que deseen formar parte del sistema, en donde el usuario con perfil administrador tiene la posibilidad de revisar los documentos de los restaurantes para su aprobación o rechazo. Mientras que en el Manual de Usuario se explica el procedimiento y la interfaz para la aprobación o rechazo de los documentos de los restaurantes.



Documentos del restaurante que desea afiliarse

Documentos aprobados | Documentos en revisión | Documentos rechazados | Restaurantes sin documentos

Buscar

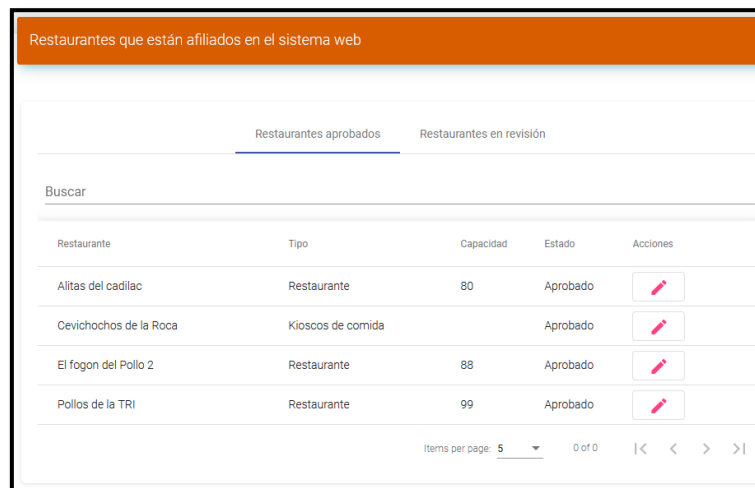
Restaurante	Tipo	Documento	Estado del documento	Acciones
Alitas del cadillac	Restaurante	Descargar	documento Aprobado	✎
Cevichochos de la Roca	Kioscos de comida	Descargar	documento Aprobado	✎
El fogon del Pollo 2	Restaurante	Descargar	documento Aprobado	✎
Pollos de la TRI	Restaurante	Descargar	documento Aprobado	✎





Items per page: 5 0 of 0 |< < > >|

Fig. 14: Visualización de documentos del restaurante

3.2.5 Visualización y aprobación restaurantes

La Fig. 15 ilustra el módulo para la gestión de restaurante que deseen formar parte del sistema, en donde el usuario con perfil administrador una vez aprobado el documento procede con la aprobación del restaurante para que se visualice en la aplicación móvil. Mientras que en el Manual de Usuario se explica el procedimiento y la interfaz para la aprobación o rechazo de los restaurantes.



Restaurantes que están afiliados en el sistema web				
Restaurantes aprobados Restaurantes en revisión				
Buscar				
Restaurante	Tipo	Capacidad	Estado	Acciones
Alitas del Cadillac	Restaurante	80	Aprobado	
Cevichochos de la Roca	Kioscos de comida		Aprobado	
El fogon del Pollo 2	Restaurante	88	Aprobado	
Pollos de la TRI	Restaurante	99	Aprobado	

Items per page: 5 0 of 0 |< < > >|

Fig. 15: Gestión de restaurantes registrados

3.3 *Sprint 2* Ingreso del usuario dueño del restaurante – módulo Sistema Web

Partiendo de la planificación realizada en el *Sprint Backlog* que se encuentra detallado en el Manual Técnico – Sección *Sprint Backlog*. En el *Sprint 2* se detalla la funcionalidad para el ingreso del usuario dueño del restaurante en el Sistema Web, así como los módulos a los que tiene acceso.

A continuación, se muestra las tareas determinadas dentro de este *Sprint*:

- Ingreso del usuario con el perfil dueño de restaurante.
- Registro, visualización, modificación y eliminación información del restaurante.
- Registro, visualización, modificación y eliminación menú diario del restaurante.
- Registro, visualización, modificación y eliminación promociones del restaurante.
- Visualización y modificación afiliados del restaurante.

3.3.1 Ingreso del usuario con el perfil dueño de restaurante

El procedimiento para el ingreso al Sistema Web es igual para todos los perfiles que tienen acceso al Sistema Web como se ilustra en la **Fig. 11**. Posterior a ello el sistema verifica el perfil al que pertenece el usuario y lo redirecciona al módulo de inicio con las opciones asignadas a su cargo como se ilustra en la **Fig. 16**. Mientras que en el Manual de Usuario se describe el procedimiento y las interfaces para el restablecimiento de la contraseña.

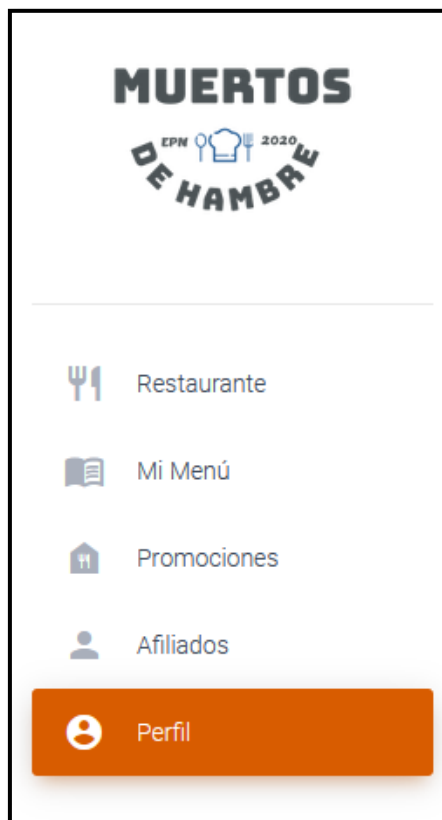


Fig. 16: Módulos del perfil dueño del restaurante

3.3.2 Registro, visualización, modificación y eliminación información del restaurante

La **Fig. 17** detalla el formulario y la validación de campos para el registro de información de un restaurante. Además, en la **Fig. 18** ilustra un mapa donde el dueño del restaurante ingresa la ubicación del establecimiento. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el funcionamiento y las interfaces que intervienen en la modificación, visualización y eliminación de información del restaurante.

Actualizar información

1 2

Nombre del Restaurante *

El fogon del Pollo 2

Tipo Restaurante *

Restaurante

Hora de Apertura (hh:mm) *

06:12

Hora de Cierre (hh:mm) *

12:00

Dirección del Restaurante *

Av. 6 de diciembre

SIGUIENTE

(*) Campos obligatorios

Actualizar información

1 2

Capacidad del Restaurante (Aforo máximo) *

88

Facebook (/user)

Instagram (/user)*

Foto Restaurante

Tamaño máximo 6 Mb

✓ Aceptar

✗ Cancelar

ANTERIOR

(*) Campos obligatorios

Fig. 17: Formulario para el registro de información del restaurante

Mapa

Actualizar Dirección

La ubicación es importante para que tus clientes puedan encontrar tu restaurante con mayor facilidad.

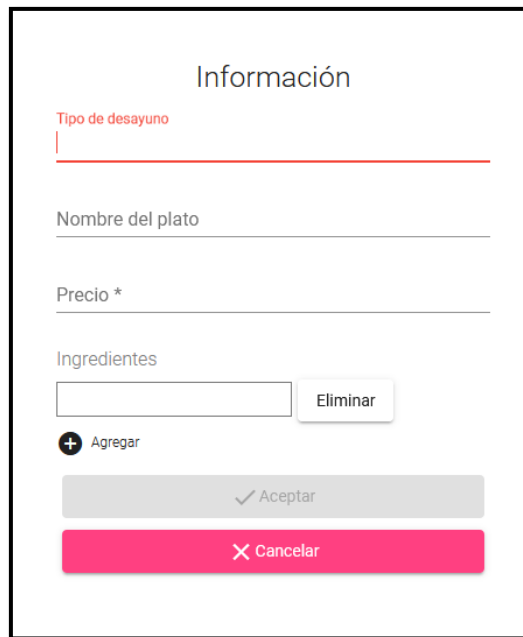
Esta ubicación se reflejará en la aplicación móvil.

Regresar

Fig. 18: Ubicación del restaurante

3.3.3 Registro, visualización, modificación y eliminación menú diario del restaurante

La Fig. 19 detalla el formulario y la validación de campos para el registro de información de nuevos menús del restaurante. Además, en la Fig. 20 ilustra el módulo para la modificación de la información del menú que ofrece el restaurante. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el funcionamiento y las interfaces que intervienen en la visualización y eliminación de información de los menús del restaurante.



Formulario para el registro de menús. El formulario está titulado "Información" y contiene los siguientes campos:

- Tipo de desayuno:** Campo de texto con un borde rojo.
- Nombre del plato:** Campo de texto.
- Precio *:** Campo de texto.
- Ingredientes:** Campo de texto con un botón "Eliminar" a su derecha.
- + Agregar:** Botón para agregar ingredientes.
- ✓ Aceptar:** Botón para confirmar el registro.
- ✗ Cancelar:** Botón para cancelar el registro.

Fig. 19: Formulario para el registro de menús

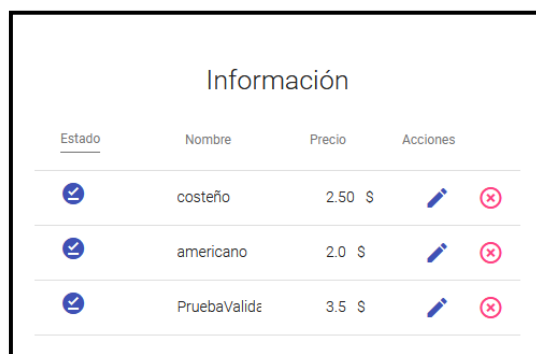


Tabla de actualización de menús registrados. La tabla muestra la información de los menús registrados y las acciones disponibles para cada uno.





Estado	Nombre	Precio	Acciones
✓	costeño	2.50 \$	 
✓	americano	2.0 \$	 
✓	PruebaValida	3.5 \$	 

Fig. 20: Actualización de menús registrados

3.3.4 Registro, visualización, modificación y eliminación promociones del restaurante

La **Fig. 21** detalla el módulo para la gestión de promociones que el restaurante ofrece a los clientes. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y las interfaces que intervienen en el registro, visualización y eliminación de promociones del restaurante.

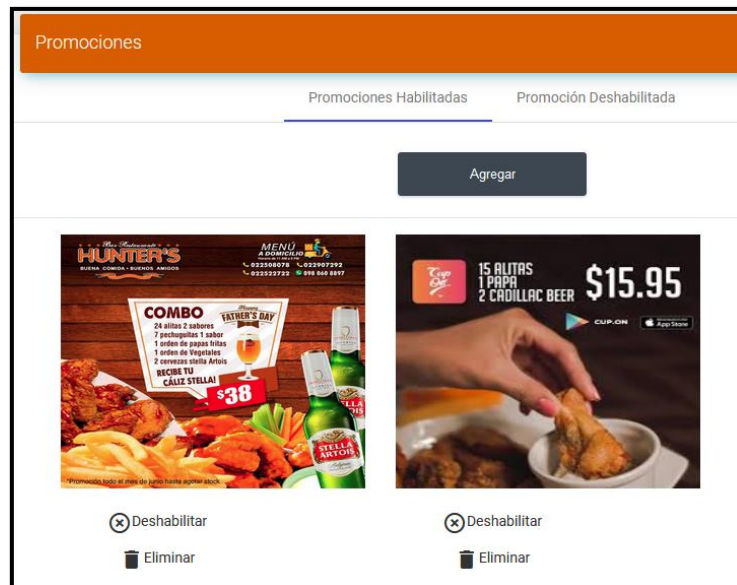


Fig. 21: Publicación de promociones - Sistema Web

3.3.5 Visualización y modificación afiliados del restaurante

La Fig. 22 ilustra el módulo para la gestión de afiliados, donde el dueño del restaurante tiene la posibilidad de aprobar o cancelar las afiliaciones existentes en su restaurante. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de modificación de afiliados del restaurante.

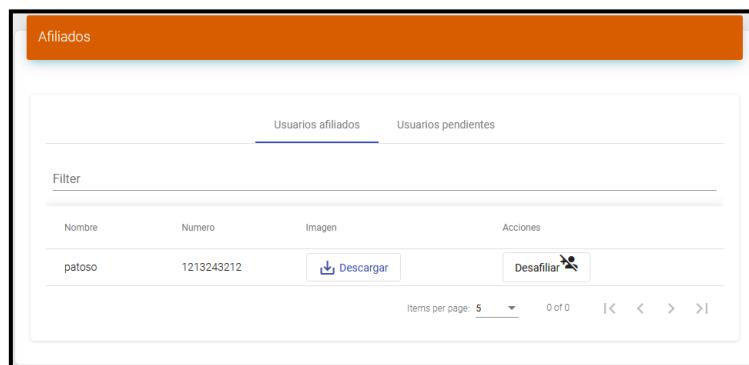


Fig. 22: Afiliados registrados en el restaurante

3.4 Sprint 3 Ingreso del usuario cliente

Partiendo de la planificación realizada en el *Sprint Backlog* que se encuentra detallado en el Manual Técnico – Sección Sprint Backlog. En el *Sprint 3* se detalla la implementación para el ingreso del usuario cliente en la Aplicación Móvil, así como los módulos a los que tiene acceso.

A continuación, se muestra las tareas determinadas dentro de este *Sprint*:

- Ingreso del usuario con perfil cliente.
- Registro y modificación la información del usuario cliente.
- Visualización de restaurantes y promociones vigentes.
- Visualización de información del restaurante.
- Registro y visualización de afiliaciones.
- Registro, visualización y eliminación de quejas.
- Registro, visualización y eliminación de reservas.
- Registro y visualización de comentarios.

3.4.1 Ingreso del usuario con el perfil cliente

La **Fig. 23** ilustra los campos del formulario y las validaciones respectivas para el ingreso a la aplicación. Posterior a ello la aplicación verifica el perfil al que pertenece el usuario y lo redirecciona a la página de inicio con las opciones correspondientes a su rol como ilustra la **Fig. 24**. Mientras que en el Manual de Usuario se describe el procedimiento y las interfaces para el restablecimiento de la contraseña. Por último, este procedimiento para el inicio de sesión y restablecimiento de contraseñas es igual para todos los roles.



Fig. 23: Inicio de sesión del usuario con perfil cliente



Fig. 24: Módulos del perfil cliente

3.4.2 Modificación de la información del usuario cliente

La Fig. 25 ilustra el formulario para el registro de nuevos usuarios en la aplicación con los correspondientes campos necesarios y sus respectivas validaciones. Mientras que en el Manual de Usuario se detalla el proceso, interfaz y validaciones respectivas.

A screenshot of a mobile application screen titled 'Actualizar perfil'. It features a profile picture placeholder with a red circular background and a blue button labeled 'CAMBIAR AVATAR' with a refresh icon. Below this are three input fields: 'Nombre', 'Apellido', and 'Teléfono', each with a green checkmark icon indicating validation. At the bottom, there is a text prompt 'Para cambiar tu contraseña es necesario que ingreses tu correo' and an 'Email' input field with a green arrow icon.

Fig. 25: Formulario actualización información del cliente

3.4.3 Visualización de restaurantes y promociones vigentes

La Fig. 26 ilustra la pantalla para la visualización de promociones y restaurantes vigentes. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y las

interfaces que intervienen en el proceso de visualización de la información restante sobre las promociones y restaurantes.

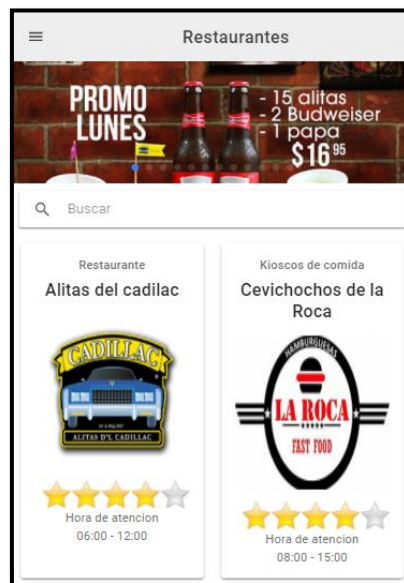


Fig. 26: Visualización de restaurantes y promociones vigentes

3.4.4 Visualización de información del restaurante

La **Fig. 27** ilustra la pantalla para la visualización de la información del restaurante. Por otra parte, en la **Fig. 28** ilustra la ruta que el cliente debe tomar para llegar al restaurante seleccionado. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y las interfaces que intervienen en el proceso de visualización de la información restante del restaurante.

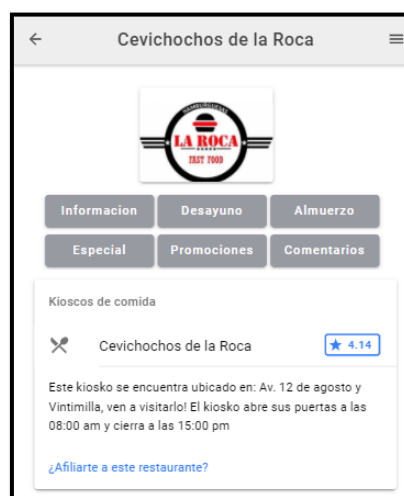


Fig. 27: Visualización de información del restaurante

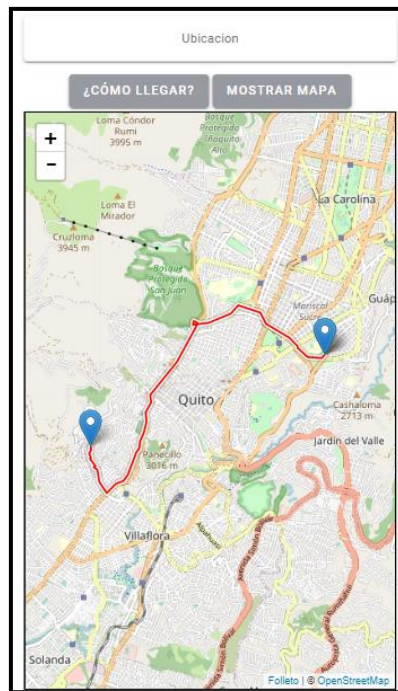


Fig. 28: Visualización de una ruta para llegar al restaurante

3.4.5 Registro y visualización de afiliaciones

La **Fig. 29** ilustra el formulario para que el cliente pueda solicitar una afiliación al restaurante deseado. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de visualizar el estado de la afiliación y su aprobación o rechazo por parte del restaurante.

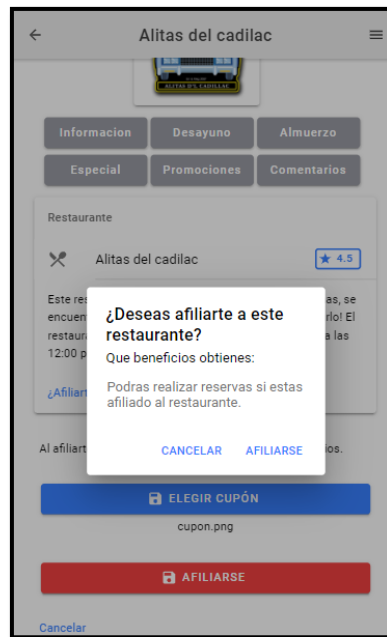


Fig. 29: Formulario para solicitar una afiliación

3.4.6 Registro, visualización y eliminación de quejas

La **Fig. 30** ilustra el formulario que el cliente tiene a su disposición para realizar quejas al restaurante deseado. No obstante, el usuario únicamente puede registrar las quejas sobre el restaurante en el que se encuentre afiliado. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que participan en el proceso de registro de una sugerencia.

Fig. 30: Formulario para registrar una queja

3.4.7 Registro, visualización y eliminación de reservas

La **Fig. 31** ilustra el formulario que el cliente tiene a su disposición para realizar una reserva al restaurante deseado. No obstante, el usuario únicamente puede registrar una reserva sobre el restaurante en el que se encuentre afiliado. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de visualización y eliminación de una reserva.

The image is a screenshot of a mobile application interface. At the top, there is a header bar with a back arrow and the text "Restaurantes afiliados". Below this, a restaurant card for "Pollos de la TRI" is visible, featuring a logo with a cartoon chicken and the text "LOS POLLOS". Overlaid on the card is a white modal form titled "Realizar reserva". The form contains two input fields: "Mesas a reservar" and "Tiempo estimado para llegar". At the bottom of the form are two buttons: "CONFIRMAR RESERVA" and "CANCELAR".

Fig. 31: Formulario para el registro de una reserva

3.4.8 Registro y visualización de comentarios

La **Fig. 32** ilustra el formulario que el cliente tiene a su disposición para realizar comentarios al restaurante deseado. No obstante, el usuario únicamente puede registrar los comentarios sobre el restaurante en el que se encuentre afiliado. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de visualización de comentarios.

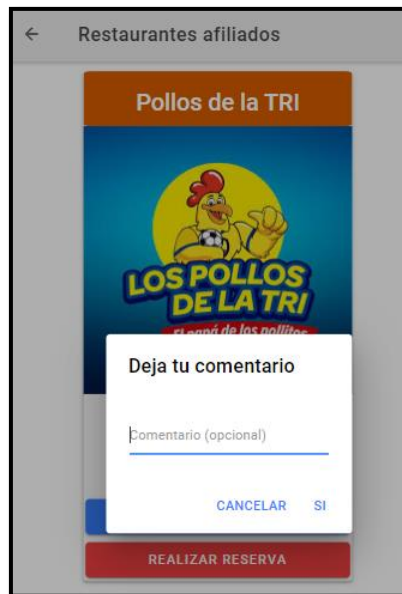


Fig. 32: Formulario para el registro de un comentario

3.5 *Sprint* 4 Ingreso del usuario dueño del restaurante – módulo Aplicación Móvil

Partiendo de la planificación realizada en el *Sprint Backlog* que se encuentra detallado en el Manual Técnico – Sección *Sprint Backlog*. En el *Sprint* 4 se detalla la implementación para el ingreso del usuario dueño del restaurante en la Aplicación Móvil, así como los módulos a los que tiene acceso.

A continuación, se muestra las tareas determinadas dentro de este *Sprint*:

- Ingreso del usuario con perfil dueño de restaurante.
- Visualización de la información del restaurante.
- Gestión de reservas.
- Registro, visualización, modificación y eliminación menús diarios.
- Registro, visualización, modificación y eliminación promociones.
- Gestión de afiliados.
- Gestión de sugerencias.

3.5.1 Ingreso del usuario con perfil dueño de restaurante

El procedimiento para el ingreso al Sistema Web es igual para todos los perfiles que tienen acceso al Sistema Web como ilustra la **Fig. 23**. Posterior a ello la aplicación verifica el perfil al que pertenece el usuario y lo redirecciona a la página de inicio con los módulos correspondientes a su rol como ilustra la **Fig. 33**.



Fig. 33: Módulos perfil dueño - Aplicación Móvil

3.5.2 Visualización de la información del restaurante

La **Fig. 34** ilustra la pantalla para la visualización de la información del establecimiento que posee el dueño del restaurante.

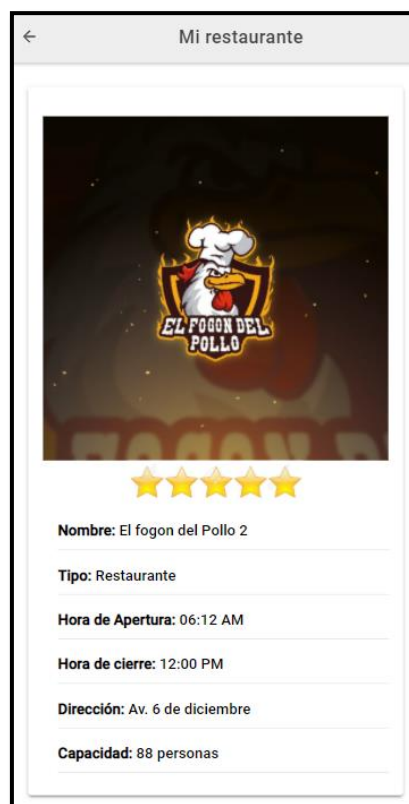


Fig. 34: Visualización de información del restaurante

3.5.3 Gestión de reservas

La **Fig. 35** ilustra la pantalla para la aprobación o rechazo de reservas solicitadas al restaurante por parte de los clientes afiliados. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de aprobación y rechazo de una reserva.

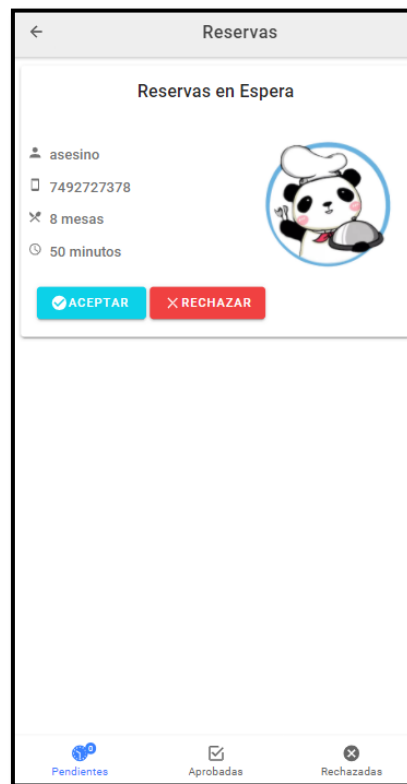
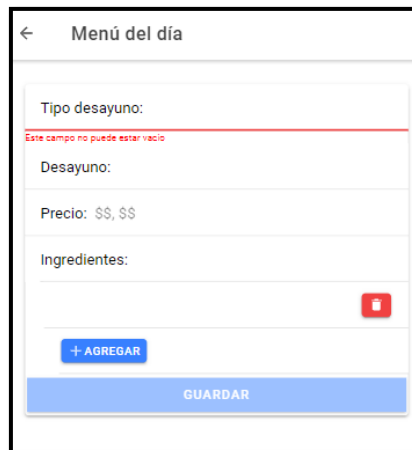


Fig. 35: Gestión de reservas realizadas

3.5.4 Registro, visualización, modificación y eliminación menús diarios

La **Fig. 36** detalla el formulario y la validación de campos para el registro de información de nuevos menús del restaurante. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el funcionamiento y los módulos que intervienen en la visualización y eliminación de información de los menús del restaurante.



Menú del día

Tipo desayuno:

Este campo no puede estar vacío

Desayuno:

Precio: \$\$, \$\$

Ingredientes:

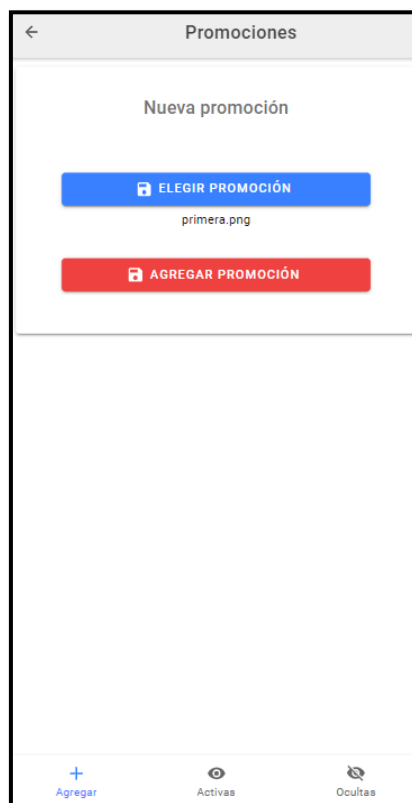
+ AGREGAR

GUARDAR

Fig. 36: Formulario para ingreso de menús del restaurante

3.5.5 Registro, visualización, modificación y eliminación promociones

La **Fig. 37** ilustra la pantalla para el registro de promociones que el restaurante ofrece a los clientes. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en la visualización y eliminación de promociones del restaurante.



Promociones

Nueva promoción

ELEGIR PROMOCIÓN

primera.png

AGREGAR PROMOCIÓN

+ Agregar

Activas

Ocultas

Fig. 37: Registro de promociones

3.5.6 Gestión de afiliados

La **Fig. 38** ilustra la pantalla para la aprobación o rechazo de afiliaciones solicitadas al restaurante por parte de los clientes. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de aprobación y rechazo de una afiliación.



Fig. 38: Gestión de afiliados

3.5.7 Gestión de sugerencias

La **Fig. 39** ilustra la pantalla para la aprobación o rechazo de sugerencias solicitadas al restaurante por parte de los clientes afiliados. Mientras que en el Manual de Usuario se visualiza el procedimiento y la interfaz que intervienen en el proceso de aprobación y rechazo de una sugerencia.

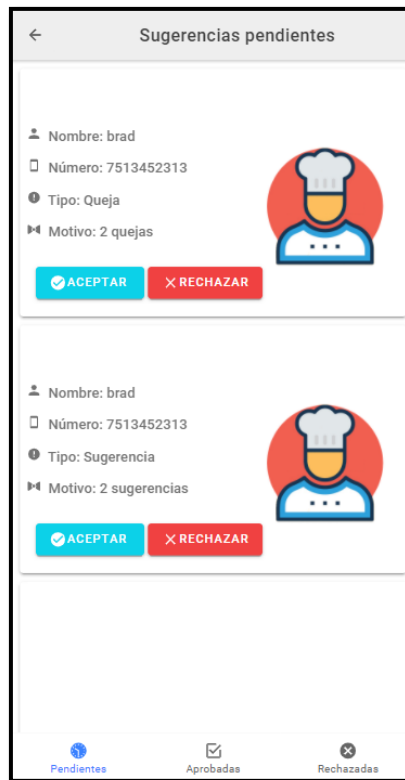


Fig. 39: Gestión de sugerencias

3.6 *Sprint 5* Pruebas y despliegue de la Aplicación Móvil y Sistema Web

Siguiendo los parámetros establecidos dentro del *Sprint Backlog* detallado en el Manual Técnico – Sección Sprint Backlog. El Sprint 5 está compuesto por los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a la Aplicación Móvil y Sistema Web, así también como el despliegue a producción de las mismas en las respectivas plataformas.

A continuación, se muestra las tareas determinadas dentro de este *Sprint*:

- Pruebas de carga.
- Pruebas de compatibilidad.
- Pruebas de aceptación.
- Publicación del Sistema Web en *Firebase*.
- Publicación de la Aplicación Móvil en *Google Play Store*.

3.6.1 Pruebas de carga

Las pruebas de carga facilitan medir el comportamiento y respuesta de una aplicación ante un número de peticiones [29]. Por tal motivo, se han implementado este tipo de pruebas utilizando la herramienta *ApacheBench*, la cual está diseñada para calcular el

rendimiento de un Sistema Web, logrando de esta manera identificar el número de solicitudes o peticiones por segundo que es capaz de soportar el Sistema Web desarrollado [30].

La **Fig. 40** ilustra la ejecución de la prueba por medio del comando “**ab -c 100 -n 10 http://localhost:4200**” desde una terminal de Windows, poniendo a prueba de esta manera al Sistema Web con 100 peticiones de manera concurrente. Mientras que, las pruebas faltantes están descritas en el Manual Técnico – Sección Pruebas de carga (pág. 59).

```

A
Server Software:
Server Hostname:      localhost
Server Port:          4200
Document Path:        /
Document Length:       3369 bytes

Concurrency Level:      10
Time taken for tests:    2.327 seconds
Complete requests:      100
Failed requests:         0
Total transferred:      362600 bytes
HTML transferred:       336900 bytes
Requests per second:    42.98 [#/sec] (mean)
Time per request:       232.655 [ms] (mean)
Time per request:       23.266 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:          152.20 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min    mean[+/-sd] median    max
Connect:        0      0   0.5      0      1
Processing:     4     29  21.9     28     87
Waiting:        1     23  21.5     13     83
Total:          4     29  21.8     28     87

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    28
 66%    31
 75%    38
 80%    46
 90%    74
 95%    85
 98%    87
 99%    87
100%    87 (longest request)

C:\Apache24\bin>

```

Fig. 40: Prueba de carga N°1 - 100 peticiones

La **Fig. 40** ilustra que las 100 peticiones recurrentes, presenta 0 requerimientos fallidos lo cual indica que cada una de las peticiones se han ejecutado de manera exitosa con un tiempo promedio de 232.65 milisegundos en donde cada una tuvo una respuesta de 23.26 milisegundos.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, por medio de las pruebas de carga realizadas, se comprueba que el número de peticiones realizadas a cada uno de los recursos del Sistema Web son aceptables y que los tiempos de respuesta son adecuados.

3.6.2 Pruebas de compatibilidad

Este tipo de pruebas son necesarias para verificar que el contenido y funcionalidades de una aplicación, se presenten de forma adecuada y homogénea en diferentes navegadores [31].

Sistema Web

Para dar cumplimiento con este tipo de prueba, la misma se la ha realizado en tres de los navegadores web más populares e implementados en la actualidad como se presenta en la **TABLA VI**. Mientras que los resultados obtenidos tras la ejecución de esta prueba se encuentran detallados en el Manual Técnico – Sección Pruebas de Compatibilidad (pág. 60 – 61)

TABLA VI: Versiones de navegadores utilizados para la ejecución de la prueba

NOMBRE	VERSIÓN	OBSERVACION
Microsoft Edge	86.0.622.51	Totalmente funcional
Google Chrome	87.0.4280.66	Totalmente funcional
Mozilla Firefox	83.0	Parcialmente funcional

Aplicación Móvil

Por otra parte, para el cumplimiento de las pruebas en la Aplicación Móvil, se lo realiza con la ejecución del siguiente comando dentro del proyecto “*ionic serve --lab*”, el cual habilita un visor que simula la ejecución de la aplicación como si estuviera instalado en un dispositivo real [32].

Adicional a ello, la aplicación desarrollada se ha instalado en dos teléfonos inteligentes con distintas versiones de Sistemas Operativos con el objetivo de realizar y cumplir esta prueba. A continuación, la **TABLA VII** presenta las diferentes versiones en donde se ha realizado estas pruebas. Mientras que el detalle y los resultados obtenidos de realizar esta prueba están detallados en el Manual Técnico – Sección Pruebas de Compatibilidad (pág. 62 – 69)

TABLA VII: Dispositivos móviles utilizados para pruebas

NOMBRE	VERSIÓN
Samsung Galaxy J5 Pro	Android 9
Xiaomi Redmi Note 7	Android 10
Visor de aplicaciones desarrolladas	-

Una vez ejecutadas dichas pruebas, se determina que las interfaces y funcionalidades que ofrece el Sistema Web y Aplicación Móvil, se ejecutan de una manera correcta y concisa en todas las versiones modernas de los navegadores web y dispositivos móviles con diferentes versiones de Sistemas Operativos.

3.6.3 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se realizan cuando el cliente prueba el software y comprueba que se satisfaga sus expectativas definidas en un inicio, estas pruebas por lo general son funcionales y se apoyan en los requisitos determinados por el cliente y deben realizarse previamente antes de salir a producción [33].

En este sentido, en la **TABLA VIII** se observa una de las pruebas ejecutadas sobre una tarea del Sistema Web. Mientras que las 24 pruebas faltantes, están descritas en el Manual Técnico – Sección Pruebas de aceptación (pág. 70 – 84)

TABLA VIII: Prueba de aceptación - Ingreso al Sistema Web

PRUEBA DE ACEPTACIÓN
Identificador (ID): PA001
Identificador historia de Usuario: HU001
Nombre para prueba de aceptación: Ingreso al Sistema Web.
Descripción: El usuario puede ingresar en el Sistema Web con sus respectivas credenciales.
Pasos de ejecución: Ir o digitar la URL del Sistema Web en el navegador. Escribir el número de cédula y contraseña. Hacer clic en ingresar.
Resultado deseado:

El Sistema Web permite ingresar al usuario con sus credenciales. Cada usuario puede acceder a los respectivos módulos.
Evaluación de la prueba: Se comprueba el resultado esperado Aprobación del cliente 100%

En la **TABLA IX** se observa una de las pruebas ejecutadas sobre una funcionalidad de la Aplicación Móvil. Mientras que las 29 pruebas faltantes, están descritas en el Manual Técnico – Sección Pruebas de aceptación (pág. 85 – 100)

TABLA IX: Prueba de aceptación – Ingreso a la Aplicación Móvil

PRUEBA DE ACEPTACIÓN
Identificador (ID): PA027
Identificador historia de Usuario: HU029
Nombre para prueba de aceptación: Ingreso a la Aplicación Móvil
Descripción: El usuario puede ingresar a la aplicación a través de un dispositivo móvil con sistema operativo Android.
Pasos de ejecución: Abrir la Aplicación Móvil Ir a la pantalla de inicio de sesión Ingresar credenciales Dar clic en el botón “Ingresar”
Resultado deseado: La Aplicación Móvil permite al usuario ingresar al sistema con su respectivo rol.
Evaluación de la prueba: Se ha comprobado el resultado esperado Aprobación del cliente 100%

Tras la ejecución de estas pruebas, se determina que las funcionalidades que ofrece el Sistema Web y Aplicación Móvil, se ejecutan de una manera correcta satisfaciendo las necesidades del cliente planteadas al inicio del proyecto.

3.6.4 Despliegue del Sistema Web en *Firestore*

Culminada la etapa de codificación y con resultados favorables de cada prueba realizada, se procede con el despliegue del Sistema Web en *Firestore*, específicamente

utilizado el servicio de host. No obstante, para el despliegue del Sistema Web es necesario aplicar varios pasos que se encuentran detallados en el Manual de Instalación – Sección Despliegue del Sistema Web (pág. 2).

La **Fig. 41** ilustra la creación del proyecto *Firebase*, y en la **Fig. 42** ilustra la publicación del Sistema Web por medio de un dominio público, el cual se puede acceder mediante la URL: <https://muertosdehambre.web.app/>

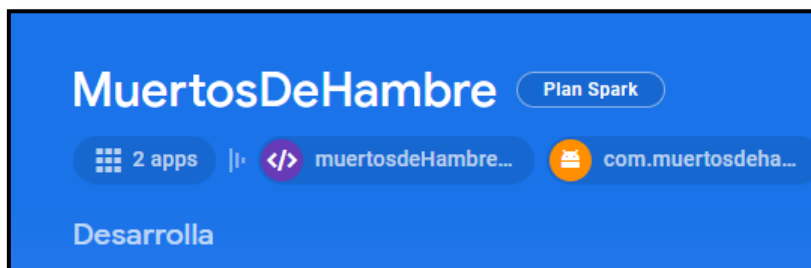


Fig. 41: Proyecto en *Firebase*

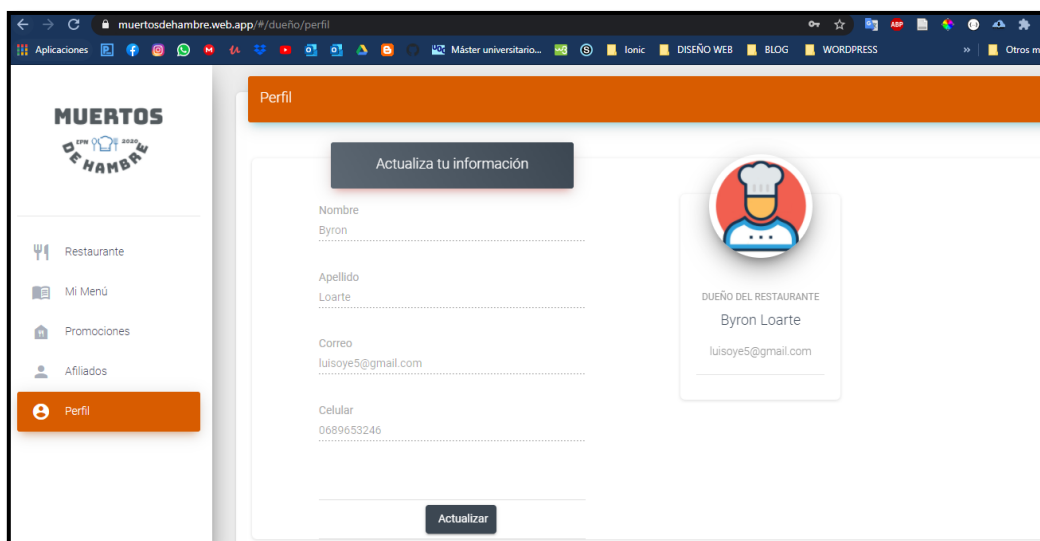


Fig. 42: Despliegue del Sistema Web en el dominio de *Firebase*

3.6.5 Publicación de la Aplicación Móvil en *Google Play Store*

Culminado la etapa de codificación y con resultados favorables de cada prueba realizada, se procede con la publicación de la Aplicación Móvil en *Google Play Store*. No obstante, para el despliegue del Aplicación Móvil es necesario aplicar una serie de pasos, que están detallados en el Manual de Instalación – Sección Despliegue del Aplicación Móvil (pág. 8).

La **Fig. 43** ilustra la pantalla de inicio en *Google Play Console* en donde se crea la aplicación. Mientras que la **Fig. 44** ilustra la aplicación habilitada y publicada en *Google Play Store* para su descarga.

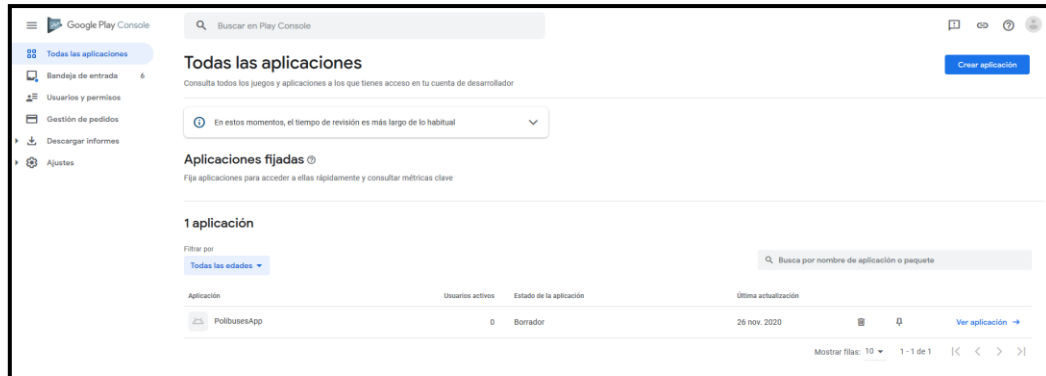


Fig. 43: Pantalla de inicio en *Google Play Console*

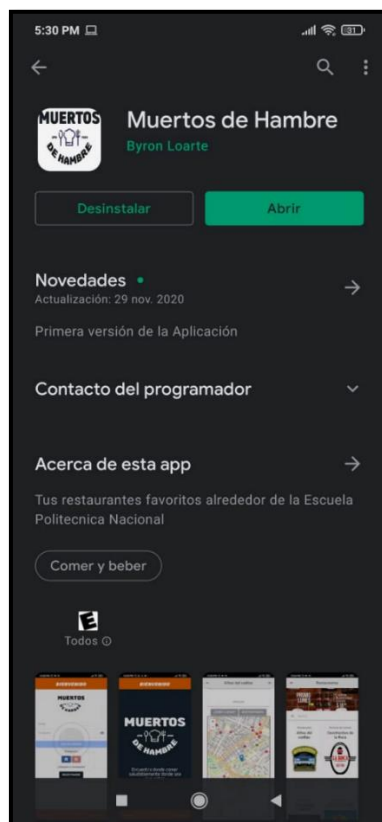


Fig. 44: Aplicación Móvil disponible en *Google Play Store*

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Para el desarrollo de cualquier software es importante realizar una adecuada recopilación de requerimientos ya que permite determinar adecuadamente las herramientas para el desarrollo y reducir significativamente posibles errores que se produzcan durante las siguientes fases de la metodología.

En proyectos relacionados con el desarrollo de software, la implementación de una metodología ágil como *Scrum* permite establecer avances significativos en tiempos relativamente cortos a través de los distintos *Sprints* previamente establecidos.

Al implementar una arquitectura MVC permite al proyecto ser capaz de mantener una escalabilidad al definir nuevas funcionalidades o módulos sin la necesidad de realizar grandes configuraciones.

La utilización del *Framework* Angular en el desarrollo del Sistema Web ha facilitado la reutilización del código, lo cual reduce drásticamente el tiempo de desarrollo, además de ofrecer una rápida detención de errores, mientras que al utilizar el *Framework* de *Ionic*, para el desarrollo de la Aplicación Móvil, permite la codificación del mismo sin la necesidad de recurrir a la implementación de código nativo.

Para comprobar de manera adecuada el correcto funcionamiento, tanto del Sistema Web y Aplicación Móvil, es importante realizar una serie de pruebas como: pruebas de carga, compatibilidad y aceptación, con la finalidad de demostrar que el proyecto cumple con los requerimientos solicitados por el cliente.

4.2 Recomendaciones

- Es necesario que los usuarios finales para los sistemas propuestos cuenten con conocimientos básicos sobre navegadores web y aplicaciones móviles.
- Para la implementación de nuevas funcionalidades o posibles mejoras se debe tomar en cuenta la compatibilidad de las herramientas utilizadas en el desarrollo con la finalidad de evitar conflictos y fallos en el código.
- Para el desarrollo de cualquier sistema es recomendable utilizar un patrón de arquitectura en 3 capas ya que facilita la integración de módulos y la corrección de errores a tiempo.
- Con el despliegue a producción de los sistemas propuestos, se recomienda que el administrador y dueños de los restaurantes establezcan políticas de privacidad de información para los clientes afiliados.
- Se recomienda mensualmente realizar un *backup* de la Base de Datos y que la misma sea almacenada en la nube como una replicación transaccional de la misma, evitando pérdida de la información por cualquier eventualidad.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «SAEW,» 2019. [En línea]. Available: <https://saew.epn.edu.ec/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [2] «SII,» 2019. [En línea]. Available: <https://academico.epn.edu.ec/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [3] Ramirez, «ITSoftware,» ITSoftware, 13 Junio 2016. [En línea]. Available: <https://itsoftware.com.co/content/importancia-aplicaciones-moviles/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [4] OMS, «World Health Organization,» 14 Septiembre 2015. [En línea]. Available: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [5] DIBEYSO, «DIBEYSO,» 2018. [En línea]. Available: <https://esfot.epn.edu.ec/index.php/admisiones/119-becas-y-financiamiento>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [6] D. D. Botero, «descubretusalud,» 07 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://descubretusalud.com/enfermedades-ninos-jovenes-alimentacion-etapa-escolar/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [7] G. Hartmann, «El rincón del cuidado,» 19 Mayo 2015. [En línea]. Available: <https://www.elrincondelcuidador.es/blog/la-buena-nutricion-como-prevencion-de-enfermedades/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [8] Movistar, «Destino Negocio,» 2015. [En línea]. Available: <https://destinonegocio.com/ec/gestion-ec/entiende-cuando-tu-negocio-necesita-de-escalabilidad-de-tic/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [9] V. Villán, «IEBS,» [En línea]. Available: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].

- [10] J. Roche, «Deloitte,» [En línea]. Available: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/roles-y-responsabilidades-scrum.html>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [11] «OBS Business School,» [En línea]. Available: <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/project-management/roles-eventos-y-artefactos-en-la-metodologia-scrum>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [12] J. Ramos, «PYM,» [En línea]. Available: <https://programacionymas.com/blog/scrum-product-backlog>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [13] R. Tamarit, «Muy Agile,» 12 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://muyagile.com/product-backlog-y-sprint-backlog/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [14] ISDI, «ISDI,» 02 Diciembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.isdi.education/es/isdigital-now/herramienta-te-permite-realizar-prototipos-de-tus-proyectos-balsamiq>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [15] U. d. Alicante, «SI.UA,» [En línea]. Available: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [16] Q. Devs, «Quality Devs,» 16 Septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.qualitydevs.com/2019/09/16/que-es-angular-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [17] V. Giraldo, «rockcontent,» 16 Abril 2019. [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-firebase/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [18] A. h. dominios, «Aquí hay dominios,» 23 Mayo 2014. [En línea]. Available: <https://www.aquihaydominios.com/blog/font-awesom-que-es-y-como-se-usa/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].

- [19] J. Pérez, «OpenWebinars,» 20 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [20] J. Pérez, «OpenWebinars,» 20 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-css3/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [21] U. Hernandez, «codigofacilito,» 03 Junio 2018. [En línea]. Available: <https://codigofacilito.com/articulos/typescript>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [22] Q. Devs, «Quality Devs,» 31 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.qualitydevs.com/2019/05/31/que-es-ionic-desarrollador-web/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [23] A. Cordova, «cordova apache,» [En línea]. Available: <https://cordova.apache.org/docs/es/latest/guide/overview/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [24] Ionicframework, «ionicframework,» [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/docs/v3/native/local-notifications/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [25] Ionicframework, «ionicframework,» [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/docs/v3/native/geolocation/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [26] Liedman, «liedman,» [En línea]. Available: <https://www.liedman.net/leaflet-routing-machine/api/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [27] J. Garcia, «mappingGIS,» Octubre 2017. [En línea]. Available: <https://mappinggis.com/2017/10/10-cosas-quiza-no-sabias-leaflet/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].
- [28] S. Veliz, «medium,» 29 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://medium.com/@sandy.e.veliz/angular-material-design-instalaci%C3%B3n-angular-material-790caca5677b>. [Último acceso: 25 Noviembre 2020].

- [29] G. Testing, «globletesting,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.globetesting.com/glosario/pruebas-de-carga/>. [Último acceso: 28 Noviembre 2020].
- [30] Anonimo, «tutorialelspoint,» [En línea]. Available: https://www.tutorialspoint.com/apache_bench/apache_bench_overview.htm. [Último acceso: 28 Noviembre 2020].
- [31] G. Testing, «globletesting,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.globetesting.com/2012/07/pruebas-de-compatibilidad/>. [Último acceso: 28 Noviembre 2020].
- [32] Luisejo, «LuisJordan,» [En línea]. Available: <https://luisjordan.net/tutorial-de-ionic/visualizar-aplicaciones-ionic-2-e-ionic-3-desde-movil-ionic-view/#:~:text=Ionic%20View%20es%20un%20visor,en%20Ionic%20es%20muy%20importante..> [Último acceso: 28 Noviembre 2020].
- [33] L. A. Training, «Los Andes Training,» 23 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://losandestraining.com/2017/08/23/que-son-las-pruebas-de-aceptacion/>. [Último acceso: 28 Noviembre 2020].
- [34] R. P. FERNÁNDEZ, «<https://www.raulprietofernandez.net>,» 4 Octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.raulprietofernandez.net/blog/gnu-linux/como-medir-el-rendimiento-de-un-servidor-web-con-apache-benchmark>. [Último acceso: 5 mayo 2020].

6 ANEXOS

6.1 Manual Técnico

- Índice del Manual Técnico
- Recopilación de Requerimientos
- Historias de Usuario
- *Product Backlog*
- *Sprint Backlog*
- Diseño de Interfaces
- Diseño de la Base de Datos
- Pruebas de carga
- Pruebas de compatibilidad
- Pruebas de aceptación

6.2 Manual de Usuario

- <https://youtu.be/5U3mnKUpjic>

6.3 Manual de Instalación

- Despliegue del Sistema Web en *Firebase*.
- Despliegue de la Aplicación Móvil en *Google Play Store*.