

#Título

TRABAJO FINAL DE CICLO EN DESARROLLO
DE APLICACIONES MULTIPLATAFORMA

#AUTOR#

#curso académico 2025/2026#

#LUGAR, FECHA#

Contenido

1. Descripción general del proyecto.....	4
• Introducción: Resumen de las características del proyecto	4
• Presentación de las características	4
• Alcance del proyecto: Detalle del problema planteado indicando, punto por punto, todos los detalles que se van a gestionar.....	5
• Justificación y análisis de la realidad	6
• Marco legal	7
• Marco teórico	9
• Temporalidad	15
2. estudio de la viabilidad del sistema	17
• Análisis económico (DAFO)	17
• Plan de empresa	18
• Plan de marketing	18
3. Descripción del entorno tecnológico.....	18
• Descripción de todos los perfiles de usuario que habrá en la aplicación	18
• Descripción de las tecnologías para cada perfil	18
4. Especificación de requisitos.....	18
• Requisitos funcionales	18
• Requisitos no funcionales	18
5. Diagramas BBDD.....	18
• Explicar por qué ha salido ese E/R, de dónde salen las Entidades y de dónde salen las Relaciones.....	18
• Plasmar el modelo E/R.....	18
• Explicar el origen de los atributos	18
• Explicar por qué se han elegido esas claves primarias.	18
• Modelo Relacional	18
6. Diagrama de UML	19
• Casos de Uso.....	19
• Diagrama de clases	19
7. Diseño Interfaz	19
• Diagramación y prototipado del diseño gráfico de la interfaz	19
• Guías de estilo.....	19
• Mapa de navegación	19
8. Pruebas	19

• Pruebas unitarias	19
• Pruebas de integridad.....	19
9. Manual de usuario	19
• Manual del cliente.....	19
• Manual de instalación y despliegue	19
10. CONCLUSIONES.....	19
11. Anexo.....	19
• Bibliografia	19
• Referencias a texto y/o web de ayuda.....	20
• Referencia de imágenes	20

1. Descripción general del proyecto

- **Introducción: Resumen de las características del proyecto**

El presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo de una plataforma digital denominada FoodNow, orientada a optimizar la gestión de pedidos en el sector de la restauración mediante el uso de las tecnologías móviles y de escritorio. La solución propuesta está compuesta por dos aplicaciones complementarias: una aplicación móvil dirigida a los clientes del restaurante y una aplicación de escritorio destinada al personal del establecimiento.

El nombre FoodNow surge de la combinación de las palabras en inglés “*Food*”(comida) y “*Now*”(ahora), transmitiéndola idea de ofrecer comida al instante, sin esperas innecesarias. Esta denominación refleja el objetivo central de la aplicación: reducir el tiempo de espera que habitualmente experimentan los clientes al realizar un pedido o que esperen a ser atendidos por un camarero que les facilite una carta con el menú, proporcionando un sistema más ágil, eficiente y autónomo.

La aplicación móvil permitirá a los clientes acceder al menú digital del restaurante de forma inmediata al escanear un código QR único situado en cada mesa. A través de esta interfaz intuitiva, el cliente podrá consultar los distintos platos disponibles, visualizar imágenes y precios, seleccionar los productos que desea consumir y enviar el pedido sin necesidad de interacción directa con ningún camarero. Además, una vez finalizada la comida, el cliente podrá solicitar la cuenta mediante un botón específico en la propia aplicación, notificando al restaurante para que pueda proceder con el cobro en mesa, también se dispondrá de otro botón para solicitar la atención de un camarero para cualquier cosa que en la aplicación no se tenga contemplada.

Por otro lado, la aplicación de escritorio estará instalada en el sistema del restaurante y recibirá, en tiempo real , todos los pedidos generados desde los dispositivos móviles. Esta herramienta permitirá al personal del local gestionar los pedidos por mesa, visualizar su estado, eliminar productos no disponibles y recibir notificaciones cuando el cliente solicítela cuenta o la atención de un camarero.

El sistema está diseñado para ser implementado de forma individual en cada restaurante, pero con una estructura reutilizable, lo que permite su adaptación y despliegue en diferentes establecimientos sin necesidad de rediseño. FoodNow se presenta como una solución moderna, funcional y sin requerimientos de registro para el cliente, que busca agilizar el servicio, reducir los tiempos de espera y mejorar la experiencia de consumo dentro del local.

- **Presentación de las características**

La plataforma FoodNow se compone de dos aplicaciones complementarias que actúan de forma sincronizada para cubrir las necesidades tanto de los clientes como de los restaurantes. Por un lado, una aplicación móvil permitirá al cliente realizar pedidos de una manera autónoma desde su mesa; por otro lado, una aplicación de escritorio facilitará al restaurante la gestión de pedidos y los avisos de los clientes.

Una de las principales características del sistema es el uso de códigos QR únicos por mesa, que permiten identificar automáticamente de qué mesa proviene cada pedido. Cuando el cliente escanea el código desde la app móvil, accede de forma inmediata al menú digital del restaurante, donde podrá visualizar los platos disponibles con su nombre, acompañados con una imagen y el precio del plato.

La aplicación móvil está diseñada para que el cliente pueda realizar pedidos de forma sencilla y sin necesidad de registrarse o tener una cuenta. En cualquier momento durante su estancia en el restaurante el cliente podrá añadir productos al pedido, la aplicación también dispondrá de otros dos botones , el primero uno que servirá para enviar una alerta de que es necesaria la asistencia de un camarero en la mesa para cualquier cosa que el cliente necesite y no esté disponible en la aplicación, y el otro botón servirá para una vez finalizado el consumo en el restaurante solicitar la cuenta, este enviará un mensaje a la plataforma del restaurante para que el camarero acuda para cobrar la cuenta.

Por su parte, la aplicación de escritorio ofrece al personal del restaurante una interfaz organizada para visualizar las mesas, el pedido que se ha realizado desde cada una de las mesas, así como recibir los mensajes de aviso de los clientes solicitando asistencia o la cuenta, como también la capacidad para poder eliminar productos del pedido que no estén disponibles o se hayan realizado por error, así como la posibilidad de una vez finalizada la atención y el cobro en una de las mesas, eliminar el pedido de esta para poder dejarla libre de nuevo para otro cliente.

Otra de las características destacable del proyecto es su estructura reutilizable, lo que permite su adaptación a diferentes restaurantes de forma individual, sin depender de plataformas externas ni integraciones complejas. Cada restaurante puede implementar el sistema como solución propia, manteniendo el control total sobre su uso.

En conjunto, FoodNow representa una solución moderna, funcional y adaptable, que transforma la forma en que los clientes interactúan con el restaurante, agiliza el servicio y mejora la experiencia global tanto del cliente como del personal.

- **Alcance del proyecto: Detalle del problema planteado indicando, punto por punto, todos los detalles que se van a gestionar.**

El proyecto se centrará en la creación de una solución digital que permita gestionar pedidos en mesa mediante una app móvil conectada a una aplicación de escritorio en el restaurante. La solución está orientada a resolver problemas comunes relacionados con la atención al cliente, la eficiencia del servicio y la falta de digitalización en locales de restauración de tamaño medio o pequeño.

El sistema cubrirá, de forma detallada, los siguientes aspectos:

1. Asignación de códigos QR únicos por mesa:
Cada mesa del restaurante tendrá un código QR que identificará dicha mesa y se vinculará con el pedido que será recibido por el restaurante.
2. Acceso inmediato al menú digital desde el móvil:

El cliente podrá consultar el menú completo del restaurante, con imágenes, nombre de los platos y precios actualizados, desde la aplicación móvil, sin necesidad de intervención del personal del restaurante.

3. Selección y envío de pedidos desde la app móvil:

Los productos seleccionados se enviarán directamente a la aplicación de escritorio del restaurante, sin necesidad de que un camarero anote su pedido.

4. Pedidos adicionales mientras la mesa este activa:

Se podrá realizar más de un pedido de la misma mesa, es decir cuando ya se ha realizado un pedido previo se puede realizar otros pedidos más que se sumen a los anteriores.

5. Solicitud de la cuenta mediante la aplicación:

El cliente podrá pulsar un botón de “Pedir Cuenta” dentro de la app móvil. Esta acción notificara a la aplicación de escritorio que la mesa esta lista para recibir la cuenta.

6. Gestión de pedidos desde la app de escritorio:

El personal del restaurante podrá visualizar todos los pedidos activos por mesa, mostrando la cantidad y el precio.

7. Eliminación manual de productos:

Mediante la aplicación de escritorio el personal del restaurante podrá eliminar productos del pedido si no se encuentran disponible o si se han pedido por error y el cliente avisa para eliminarlos.

8. Sistema sin necesidad de registro para el cliente:

La aplicación móvil no requerirá que el cliente cree una cuenta ni proporcione datos personales, será suficiente con escanear el código QR para acceder al servicio.

9. Adaptabilidad por restaurante:

Aunque la solución está pensada para ser instalada individualmente en cada restaurante, el sistema está diseñado para poder adaptarse fácilmente a cualquier establecimiento.

Esta definición del alcance permite acotar de forma clara las funcionalidades que serán implementadas, centrándose exclusivamente en la gestión de pedidos en mesa, sin incluir funcionalidades como reservas online, pagos digitales, estadísticas avanzadas, atención a domicilio o implementar reseñas, las cuales quedan fuera del desarrollo propuesto para este proyecto.

- **Justificación y análisis de la realidad**

En el contexto actual de la restauración, especialmente en pequeños y medianos establecimientos sobre todo de pequeñas localidades, todavía se observa una falta de

digitalización en muchos procesos clave del servicio al cliente. La toma de pedidos en mesa, en particular, continúa realizándose en muchos casos mediante interacción verbal o anotaciones manuales, lo cual conlleva tiempos de espera prolongados, errores de transcripción y una gestión poco eficiente por parte del personal del restaurante.

Entre los principales problemas detectados, se encuentran:

1. La necesidad de que el cliente espere a un camarero para poder acceder al menú o realizar su pedido.
2. El uso de papel o medios informales para anotar los pedidos, lo que puede dar lugar a pérdidas de información o confusiones.
3. La ausencia de un menú digital actualizado, que dificulta la visualización de los productos y sus precios.
4. La limitada capacidad de atención del personal durante los picos de actividad, lo que repercute negativamente en la experiencia del cliente.
5. La inexistencia de soluciones específicas para digitalizar el proceso de pedidos en mesa en restaurantes medianos o pequeños, ya actualmente solo se encuentran este tipo de aplicaciones para la consulta de menús de forma digital y no de poder ordenar.

Ante esta realidad, se plantea el desarrollo del sistema FoodNow, una solución sencilla, accesible y reutilizable que permite a cualquier restaurante implementar un sistema de pedidos en mesa basado en escaneo de códigos QR. Esta plataforma permitirá:

- Reducir los tiempos de espera, al permitir que el cliente vea el menú y realice el pedido desde su propio móvil.
- Evitar errores humanos en la toma de pedidos, gracias al envío directo desde la app móvil al sistema del restaurante, a no ser que el error provenga del cliente al elegir los productos.
- Agilizar el servicio, permitiendo que el personal se enfoque en la entrega y el cobro, en lugar de en la toma manual del pedido.
- Adaptarse a distintos establecimientos, ya que el sistema será reutilizable, sin depender de integraciones complejas con servicios externos.

En definitiva, se trata de una propuesta realista, alineada con las necesidades actuales del sector, que permite mejorar tanto la eficiencia del servicio como la experiencia del cliente, con un coste reducido y un despliegue accesible para cualquier tipo de restaurante. Además, responde también a una necesidad que surgió a raíz de la pandemia de la COVID-19: reducir el contacto físico entre clientes y personal, facilitando una atención más segura, higiénica y autónoma mediante el uso de tecnologías móviles.

- **Marco legal**

El desarrollo y uso de la aplicación FoodNow, al tratarse de una aplicación que interactúa con datos, imágenes, contenido multimedia y posibles identificadores del usuario, debe cumplir con el conjunto de normativas legales vigentes en España y en la Unión Europea. A continuación, se detallan los principales marcos legales aplicables al proyecto:

1. **Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)-Reglamento (UE) 2016/679**

Este reglamento es de aplicación obligatoria para todos los estados miembro de la Unión Europea y regula el tratamiento de los datos personales.

Aunque FoodNow no solicita datos de registro, pueden existir identificadores indirectos como la dirección IP del dispositivo, el número de mesa, o el historial de productos seleccionados, que podrían ser considerados datos personales según el RGPD. Para ello será necesario que FoodNow:

- Garantice que los datos recopilados se limiten a su uso en lo estrictamente necesario.
- Informar al usuario de forma clara y accesible sobre cualquier tratamiento de datos que se realice.
- Implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger los datos recogidos, tanto en tránsito como en almacenamiento.
- Asegurar que cualquier dato se utilice solo para la finalidad para la que fue recogido.
- En caso de que el restaurante almacene históricos por mesa, será considerado responsable del tratamiento y deberá garantizar el cumplimiento del RGPD.

2. Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD)

Esta ley adapta el RGPD al marco jurídico español e introduce obligaciones, como el respeto a los derechos digitales en el entorno laboral y educativo.

Para ello en FoodNow se deberán aplicar medidas como

- Informar al restaurante sobre sus obligaciones en materia de protección de datos.
- Ofrecer garantías de que los sistemas empleados no permiten el uso indebido de los datos recogidos.
- Cumplir con los derechos de los usuarios, incluso aunque no haya registro.

3. Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico (LSSI-CE)

Esta ley regula las actividades comerciales y de servicios ofrecidos a través de medios electrónicos.

Dentro de las funciones de FoodNow esta ley solo será relevante en:

- La obligación de informar de la identidad del proveedor del servicio, en el caso de FoodNow este proveedor será el restaurante.
- El uso de cookies o tecnologías similares, para lo cual se debe ofrecer al usuario una política clara de uso.

4. Ley de Propiedad Intelectual (Real Decreto Legislativo 1/1996)

Dado que la aplicación mostrará imágenes de los productos, menús, logotipos, etc., es obligatorio asegurar que todo el contenido visual utilizado tenga derechos de uso válidos.

- Las imágenes deben ser creadas por el propio restaurante o adquiridas con licencia adecuada (Por ejemplo, de bancos de imágenes libres de derechos).
- Los logotipos, texto descriptivos o materiales que reproduzcan marcas registradas deben contar con la debida autorización.

5. Normativa sobre accesibilidad digital

Si bien esta normativa no es exclusivamente obligatoria para apps, es recomendable seguir principios de accesibilidad definidos en normativas como el Real Decreto 1112/2018, que regula la accesibilidad de sitios web y apps del sector público, y toma como referencia las WCAG 2.1(Web Content Accessibility Guidelines).

Para seguir esta normativa FoodNow deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Contrastes adecuados en colores y textos.
- Botones grandes y bien posicionados para facilitar la interacción.
- Lectura alternativa de imágenes si se implementa el modo accesible.

6. Obligaciones del restaurante como prestador del servicio

El restaurante, como usuario de la plataforma FoodNow, asumirá el rol de responsable del tratamiento de los datos en caso de que se almacenen pedidos por mesa, historial de consumiciones o información que, directa o indirectamente, pueda asociarse con personas físicas.

Por ello el restaurante deberá:

- Garantizar el uso correcto del sistema.
- Informar a sus empleados del tratamiento que se realiza.
- No usar los datos con fines comerciales sin consentimiento del cliente.

En definitiva, el desarrollo de FoodNow integrara desde su diseño los principios de privacidad, seguridad y legalidad, no solo como un cumplimiento normativo, sino como un valor añadido que mejora la confianza y la experiencia del usuario.

- **Marco teórico**

Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles han revolucionado la forma en que las personas interactúan con la tecnología en los últimos años. Estas herramientas permiten ejecutar tareas específicas desde dispositivos móviles, facilitando el acceso a la información, productos y servicios desde cualquier lugar y en cualquier momento. Gracias a su versatilidad, las apps han penetrado ampliamente en sectores como la salud, el comercio electrónico, la educación y el entretenimiento.

Según Espinoza et al. (2022), el crecimiento del uso de las aplicaciones móviles ha estado estrechamente relacionado con el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), así como con el impacto que tuvo la pandemia de la COVID-19 en la digitalización de servicios. El confinamiento obligó a muchos usuarios a adaptarse al uso de herramientas tecnológicas para acceder a servicios de salud, alimentación, comunicación y educación, entre otros.

En este contexto, las aplicaciones móviles han pasado a ser el principal canal de comunicación de la sociedad, superando incluso a las páginas web, debido a su disponibilidad, accesibilidad desde dispositivos inteligentes y capacidad para proporcionar información actualizada en tiempo real.

Además, Espinoza et al.(2022) señalan que las aplicaciones móviles ofrecen ventajas como:

- Comunicación directa con los servicios.
- Acceso constante a información personalizada.
- Integración con redes sociales como WhatsApp, Facebook e Instagram.
- Alto nivel de aceptación entre los usuarios, especialmente en sectores de salud y bienestar.

En el estudio realizado, se identificó que un 39% de los encuestados prefiere recibir información médica a través de apps móviles, superando incluso a redes sociales y páginas web. Asimismo, el 91% de los participantes manifestó su interés en que su centro médico cuente con una aplicación web o móvil, lo que demuestra una clara tendencia hacia la digitalización de los servicios de salud y atención al usuario.

En definitiva, las aplicaciones móviles no solo representan un canal tecnológico eficiente, sino que se han convertido en una herramienta socialmente aceptada y demandada por su capacidad para ofrecer soluciones rápidas, accesibles y personalizadas en distintos ámbitos de la vida cotidiana.

Aplicaciones de escritorio

Las aplicaciones de escritorio son programas informáticos que se instalan y ejecutan directamente en el sistema operativo del equipo del usuario, como Microsoft Windows, Linux o macOS. A diferencia de las aplicaciones web, estas herramientas no requieren conexión a Internet para su funcionamiento, lo que las convierte en una opción robusta y eficiente para entornos donde se necesita una alta disponibilidad, velocidad de respuesta y control total del entorno de ejecución.

Según Aguilar (2022), las aplicaciones de escritorio son ampliamente utilizadas en contextos donde se necesita una respuesta rápida del sistema y un acceso completo a los recursos del hardware local, como la memoria RAM, el disco duro o la tarjeta gráfica. Esto las hace especialmente útiles en tareas como la gestión de pedidos, el control de inventario, la administración del personal o la comunicación interna en empresas.

Además, Aguilar (2022) señala que estas aplicaciones ofrecen ventajas como:

- Mayor robustez y estabilidad.
- Rápido tiempo de respuesta al trabajar de forma local.

- Independencia de la conectividad externa.
- Uso completo de los recursos del equipo.

No obstante, también presentan desventajas, como su dependencia del sistema operativo, la necesidad de instalación manual en cada dispositivo y la limitación de uso al equipo donde están instaladas.

El estudio comparativo entre Java y PHP revela que ambos lenguajes son viables para desarrollar aplicaciones de escritorio multiplataforma, aunque Java destaca por su orientación a objetos, facilidad de modularización y compatibilidad con múltiples sistemas operativos gracias a su máquina virtual. PHP por su parte, aunque tradicionalmente ligado al desarrollo web, también puede emplearse para este tipo de soluciones mediante herramientas como GTK o frameworks específicos, aunque con ciertas limitaciones en entornos empresariales complejos.

Es decir que las aplicaciones de escritorio siguen siendo relevantes en contextos donde se requiere alto rendimiento, seguridad local y disponibilidad constante, siendo Java uno de los lenguajes más recomendables para su desarrollo por su independencia de plataforma, rendimiento y documentación extensa.

Códigos QR

Los códigos QR (Quick Response) son códigos bidimensionales que permiten almacenar y recuperar rápidamente información mediante la cámara de un dispositivo móvil. Esta tecnología, originalmente creada por la empresa japonesa Denso Wave en 1994, ha evolucionado desde su uso en la industria automotriz hasta convertirse en una herramienta clave en sectores como la publicidad, el comercio y la hostelería.

Según QR TIGER (2025), “los códigos QR se han convertido en una parte integral de nuestra vida cotidiana”, y su uso ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, impulsado principalmente por la pandemia de COVID-19 y la necesidad de soluciones sin contacto. Durante 2020 y 2021, el uso de códigos QR creció un 750%, y en 2025 se alcanzaron más de 41.77 millones de escaneos, lo que representa un aumento del 433% respecto a 2021.

Además, QR TIGER (2025) destaca que el 70% de los restaurantes en Estados Unidos utilizan códigos QR para ofrecer menús digitales, gestionar pedidos o facilitar pagos. Este dato refleja no solo su rápida adopción por parte del sector, sino también un cambio en el comportamiento del consumidor. En este sentido, el informe señala que “el 58% de los usuarios prefiere utilizar códigos QR frente a métodos tradicionales, por su rapidez y comodidad”.

En términos funcionales, los códigos QR permiten una conexión directa entre el usuario y un recurso digital, sin necesidad de escribir direcciones web o instalar aplicaciones complejas. Su facilidad de uso, bajo coste y compatibilidad con cualquier smartphone moderno los convierte en una tecnología accesible y escalable.

En el caso de aplicaciones como FoodNow, la integración de códigos QR representan una ventaja significativa, ya que permite al cliente acceder directamente al menú digital de su

mesa escaneando un código único. Esto elimina tiempos de espera, reduce errores en la toma de pedidos y mejora la experiencia general del comensal. Como señala QR TIGER (2025), “la conveniencia y velocidad de los QR han superado las expectativas, convirtiéndose en una herramienta indispensable para empresas que buscan digitalizar la experiencia del cliente”.

La adopción de códigos QR en el sector de la hostelería no solo responde a una necesidad de transformación digital, sino también a una mejora percibida en la experiencia del cliente. Según Menu.es (2025), esta tecnología ha permitido agilizar los procesos de atención, eliminar cartas físicas y dar a los clientes más autonomía al pedir y pagar desde su propio dispositivo móvil, sin necesidad de interacción directa con el personal.

Entre las principales ventajas destacadas por los establecimientos que han implementado esta solución se encuentran:

- Reducción de costes derivados de la impresión de menús.
- Mejora de la higiene y percepción sanitaria por parte del cliente.
- Personalización de menús según alergias, idiomas o consumo anterior.
- Mayor rotación de mesas y optimización del tiempo del personal

Además, el estudio publicado por Flipdish y recogido por Distribución Actualidad (2021) revela que el 70% de los consumidores prefiere pedir en bares y restaurantes mediante códigos QR o aplicaciones móviles. Entre las razones mencionadas se encuentran la comodidad, la rapidez en el servicio y la posibilidad de controlar el pedido sin esperas.

El estudio también indica que el 55% de los negocios hosteleros comenzó su digitalización con QR para atraer más clientela. Como ejemplo representativo, el estudio destaca el caso de un establecimiento de Palma de Mallorca, donde la implementación de los pedidos mediante código QR no solo permitió respetar las medidas de distancia durante la situación del COVID-19, sino que también triplico la facturación al optimizar la velocidad de servicio a los clientes (Distribución Actualidad, 2021).

Es por ello por lo que la integración de códigos QR en aplicaciones como FoodNow representa una respuesta alineada con las demandas actuales en el sector de la hostelería, permitiendo mejorar tanto la operatividad del restaurante como la experiencia del cliente.

Modelo Cliente-Servidor

El modelo cliente-servidor es una de las arquitecturas más comunes en el desarrollo de aplicaciones en red. Se basa en una distribución de funciones donde un componente, llamado cliente, realiza solicitudes de servicios, y otro componente, denominado servidor, responde a dichas solicitudes proporcionando recursos o procesando la información requerida.

Según E, Niño(s.f), este modelo establece una comunicación en la cual el cliente inicia la interacción, enviando una petición a traves de protocolos como HTTP o HTTPS, y el servidor responde con la información correspondiente. Esta dinámica se encuentra en la base de la mayoría de los servicios web actuales, incluidas aplicaciones móviles, plataformas web, y software empresarial.

Uno de los ejemplos mas representativos del funcionamiento cliente-servidor se da al acceder a una pagina web. El navegador actúa como cliente al enviar una solicitud HTTP a través del

puerto TCP 80 (o 443 en el caso de HTTPS) y el servidor web responde con el contenido solicitado, como páginas HTML, imágenes o scripts. Posteriormente, el cliente interpreta esta información y la presenta al usuario (E. Niño, s.f.).

El modelo también incorpora mecanismos de seguridad como SSL (Secure Socket Layer) o TLS (Transport Layer Security), los cuales se integran en el protocolo HTTPS para garantizar la autenticidad, confidencialidad e integridad de los datos transmitidos entre cliente y servidor. Como señala E. Niño (s.f.), esta estructura permite establecer canales cifrados, mediante el intercambio de claves públicas y privadas, lo que asegura que la comunicación solo pueda ser entendida por las partes involucradas.

Esta arquitectura se adapta perfectamente a FoodNow, donde la aplicación móvil actúa como cliente, realizando pedidos o consultas, mientras que la aplicación de escritorio del restaurante funciona como servidor, recibiendo las peticiones del cliente. Gracias a este modelo, es posible mantener una comunicación bidireccional y eficiente, permitiendo a ambos lados del sistema interactuar en tiempo real sin necesidad de conexiones permanentes ni intervención manual.

Bases de Datos Relacionales

Las bases de datos relacionales son un modelo ampliamente adoptado para el almacenamiento, consulta y gestión estructurada de información. Este modelo se basa en la organización de los datos en tablas relacionadas entre sí mediante claves, lo que permite representar entidades del mundo real y sus vínculos de forma clara, lógica y eficiente.

Según Oracle España (2021), “una base de datos relacional es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí”, basándose en el modelo relacional propuesto por Edgar F Codd. Cada fila de una tabla representa un registro único, identificado mediante una clave primaria, mientras que las columnas contienen los atributos o características de esos registros.

Un aspecto clave de las bases de datos relacionales es la posibilidad de relacionar múltiples tablas mediante claves foráneas. Por ejemplo, una tabla de clientes y una tabla de pedido puede vincularse gracias a un campo común como el ID del cliente, lo que permite realizar consultas complejas que integren información dispersa en múltiples estructuras (Oracle España, 2021).

Entre las principales ventajas de este modelo destacan:

- Uniformidad y precisión de los datos: Se evitan duplicidades y se refuerzan las reglas de integridad.
- Escalabilidad: Son adecuadas tanto para pequeñas aplicaciones como para grandes sistemas empresariales.
- Seguridad y control: Permiten aplicar restricciones de acceso y protección de datos.
- Lenguaje estándar (SQL): El uso de SQL como lenguaje de consulta estructurado facilita la interacción con los datos de forma universal y eficiente.

Además, las bases de datos relacionales cumplen con las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), que garantizan la integridad de las transacciones

incluso en entornos con múltiples usuarios accediendo simultáneamente al sistema. Como señala Oracle, este modelo es especialmente robusto para entornos críticos como banca, comercio electrónico o restauración, donde los datos deben ser coherentes y siempre actualizados (Oracle España, 2021).

En FoodNow el uso de una base de datos relacional permitirá almacenar de forma estructurada y segura la información de los productos del menú, los pedidos, etc. Su estructura flexible y normalizada también facilita el mantenimiento y la escalabilidad del sistema.

Bases de Datos Relacionales

El diseño centrado en el usuario y la experiencia de usuario son pilares fundamentales en el desarrollo de aplicaciones que buscan facilitar tareas de manera intuitiva, accesible y eficiente. Tal como señala Pedraza Gutiérrez et al. (2023), el diseño centrado en el usuario permite optimizar los elementos que conforman la interfaz, ofreciendo una experiencia que facilite al máximo la interacción del usuario con la aplicación, especialmente cuando se trata de tareas repetitivas o contextos críticos como el control de aforos en situaciones sanitarias.

En el enfoque diseño centrado en el usuario, el usuario es el centro del proceso de diseño. Como afirman Pratt & Nunes (2013, cit. en Pedraza Gutiérrez et al., 2023), esto implica “entender y satisfacer sus necesidades desde el inicio, considerando su contexto y objetivo de uso”. En este sentido, el desarrollo de prototipos visuales (mockups), la definición de escenarios realistas y la validación mediante pruebas de usabilidad son técnicas clave para asegurar la eficacia del diseño.

Una herramienta empleada en el estudio fue la prueba Alpha, utilizada para recolectar feedback de los usuarios a partir de tareas específicas en la plataforma. A través de encuestas estructuradas, se evaluaron criterios como facilidad de navegación, comprensión de mensajes, organización de contenidos y velocidad de respuesta. Como resultado, se detectaron oportunidades de mejora en la interacción persona-sistema, que luego fueron abordadas mediante reorganización visual, reducción de pasos y optimización de la terminología utilizada (Pedraza Gutiérrez et al., 2023).

La experiencia del proyecto evidenció que, incluso con limitaciones temporales y técnicas, el enfoque centrado en el usuario permite alcanzar productos más usables, adaptados a su audiencia y con mayor aceptación. En el caso de FoodNow, este enfoque garantiza que tanto comensales como personal del restaurante interactúen con la aplicación de forma fluida.

Además, integrar a los usuarios durante las fases tempranas del desarrollo ayuda a detectar errores, validar decisiones de diseño y alinear el sistema con las expectativas reales de uso. Como conclusión, diseñar con y para el usuario no solo mejorar la interfaz, sino que incrementa el éxito funcional de la solución digital en su conjunto.

Metodologías ágiles en el desarrollo de software

El desarrollo de software ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, enfrentando entornos más cambiantes, clientes más exigentes y plazos más ajustados. Frente

a estas condiciones, han surgido enfoques más flexibles como las metodologías agiles, que priorizan la colaboración, la adaptabilidad y la entrega continua de valor al cliente.

Como señalan Canós et al. (s.f.), las metodologías ágiles se enfocan en el factor humano y el producto, más que en el control rígido del proceso. A diferencia de las metodologías tradicionales, que imponen una estructura cerrada de actividades, roles y documentación extensa, las metodologías ágiles proponen un esquema más ligero y dinámico, donde lo esencial es el trabajo en equipo, la comunicación constante y la iteración rápida.

Su origen se encuentra en la firma del Manifiesto Ágil en 2001, donde se establecieron cuatro valores clave:

- Priorizar individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Valorar software funcionando sobre documentación exhaustiva.
- Fomentar la colaboración con el cliente más que la negociación contractual.
- Responder al cambio antes que seguir estrictamente un plan.

Estos valores se complementan con 12 principios, entre ellos: entregas frecuentes de software útil, adaptación continua, trabajo sostenido, simplicidad y mejora constante del proceso.

Canós et al. (s.f.) destacan también la importancia de marcos concretos como Extreme Programming, que promueve prácticas como programación en pareja, propiedad colectiva del código, integración continua y presencia constante del cliente. También analizan el marco Scrum, caracterizado por ciclos cortos de desarrollo llamados sprints, reuniones diarias de coordinación y entregas funcionales regulares.

En el contexto del desarrollo de FoodNow, el uso de metodologías ágiles permite organizar el desarrollo en fases manejables, ajustar prioridades en función del feedback y garantizar que tanto la app móvil como la app de escritorio evolucionen alineadas con las necesidades del restaurante y del cliente. La adaptabilidad, la entrega temprana de funcionalidades y la mejora iterativa son clave para un sistema que busca optimizar la experiencia gastronómica digital.

• Temporalidad

El desarrollo del proyecto FoodNow se extenderá a lo largo del curso académico 2025-2026, comenzando en septiembre desde 2025 y finalizando en mayo de 2026. La planificación se ha distribuido en múltiples fases, aunque algunas de ellas se solapan, con el objetivo de optimizar tiempos y facilitar la integración de componentes entre la aplicación móvil y escritorio. A continuación, se detalla cada una de las etapas previstas:

Fase 1: Creación del Anteproyecto(2 semanas)

Durante las dos primeras semanas de septiembre, se desarrollará el anteproyecto. En esta fase definirán los objetivos generales, alcance, planificación, recursos y justificación técnica del proyecto. También se concretarán las tecnologías a utilizar durante el desarrollo de la aplicación.

Fase 2: Diseño del Sistema (1 día)

En paralelo al inicio del desarrollo, se habilitará un repositorio en GitHub para el control de versiones y copia de seguridad del código fuente. Esto permitirá un trabajo mas organizado, seguro y colaborativo, además de facilitar el seguimiento de los avances a lo largo de su desarrollo.

Fase 3: Documentación técnica y funcional (septiembre a noviembre)

Durante los dos primeros meses del proyecto, se irá generando la documentación necesaria: análisis funcional, diagramas UML, modelos de datos, casos de uso, estructura del sistema, guías de estilos, plan económico y decisiones de diseño. Esta documentación ha sido revisada y ajustada conforme al avance del desarrollo.

Fase 4: Desarrollo del backend (noviembre a enero)

Se desarrollará la lógica del negocio del sistema, APIs, servicios, controladores y conexión a base de datos, aplicando el modelo cliente-servidor. Esta fase se contempla en dos meses, solapándose en parte con el desarrollo frontend.

Fase 5: Desarrollo del frontend (diciembre a febrero)

Paralelamente al backend, se desarrollarán las interfaces graficas tanto de la aplicación móvil como de escritorio. Se emplearán principios UX/UI para garantizar una experiencia accesible, moderna y funcional. Las pantallas estarán integradas gradualmente con los servicios creados en el backend.

Fase 6: Desarrollo de la aplicación Android (enero a marzo)

En esta fase se creará la versión final de la app móvil orientada al sistema Android, implementando las funcionalidades principales como escaneo de QR, visualización del menú, selección de productos, envío de pedidos y solicitud de cuenta. También se adaptarán los estilos visuales a dispositivos móviles, teniendo en cuenta criterios de accesibilidad.

Fase 7: Desarrollo de la aplicación Android (marzo a mayo)

Se realizarán pruebas funcionales, pruebas de usuario, validaciones entre dispositivos y correcciones finales. Esta fase está prevista para durar entre uno y tres meses, en función de los resultados obtenidos durante la integración y pruebas internas. Se incluirán posibles mejoras visuales, rendimiento o ajustes derivados del feedback.

La temporalidad será flexible en algunas fases, especialmente en documentación y pruebas, ya que a lo largo de la creación de la app se irán modificando partes de la documentación y se irán realizando pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de las diferentes partes de la app.

2. estudio de la viabilidad del sistema

- Análisis económico (DAFO)

DEBILIDADES

- Recursos económicos limitados al tratarse de un proyecto académico sin financiación externa.
- Falta de un servidor en la nube propio o infraestructura profesional para su despliegue inicial.
- Dependencia del correcto funcionamiento del escáner QR y la conexión de red del restaurante.
- Necesidad de formación mínima al personal del restaurante para usar la app de escritorio.
- Mantenimiento y soporte técnico dependientes del desarrollador.
- Falta de integración inicial con sistemas de pago electrónico o TPV

D

FORTALEZAS

- Desarrollo propio y adaptable a distintos restaurantes sin depender de plataformas externas.
- Diseño moderno y funcional, basado en principios de UX/UI que garantizan una experiencia fluida y sencilla para el cliente.
- Sistema sin necesidad de registro del usuario.
- Arquitectura cliente-servidor, que permiten comunicación en tiempo real entre app móvil y escritorio.
- Uso de códigos QR únicos por mesa, lo que mejora la precisión de pedidos y evita errores.
- Aplicación multiplataforma y escalable

F

AMENAZAS

- Competencia creciente de grandes plataformas en el sector de la restauración.
- Resistencia al cambio por parte de algunos negocios tradicionales.
- Posibles problemas de conectividad en locales con red inestable o sin Wifi pública.
- Cambios en la normativa sobre protección de datos o privacidad digital.
- Dependencia de dispositivos móviles compatibles con cámara y conexión activa.
- Aparición de aplicaciones más avanzadas o integradas en el mercado antes de la implementación total.

A

OPORTUNIDADES

- Creciente tendencia en el sector hostelero hacia la digitalización y automatización de procesos.
- Preferencia de los clientes por sistemas rápidos y sin contacto, reforzada tras la pandemia.
- Posibilidad de ampliar el sistema a franquicias, cafeterías y bares locales.
- Integración futura con sistemas de pago digital o módulos de fidelización de clientes.
- Potencial comercial para ofrecer el sistema a negocios pequeños que no pueden costear grandes plataformas.
- Uso del proyecto como base para un emprendimiento real o producto comerciable.

O

- Plan de empresa
- Plan de marketing

3. Descripción del entorno tecnológico

- Descripción de todos los perfiles de usuario que habrá en la aplicación
- Descripción de las tecnologías para cada perfil

Hardware:

-Un ordenador Lenovo con un procesador i7-13620H, 16Gb de memoria Ram, 1TB SSD y tarjeta gráfica integrada, para realizar la aplicación y realizar pruebas de la aplicación de escritorio.

-Un dispositivo móvil Samsung S23 Ultra para realizar prueba de la aplicación móvil.

Software:

- Sistema operativo Windows.
- Entorno de desarrollo Eclipse o IntelliJ IDEA para la realización de la aplicación de escritorio.
- Android Studio para la realización de aplicaciones Android.
- Git para facilitar el control de versiones del proyecto.
- Base de datos relacional (MySQL, PostgreSQL) para almacenar información de pedidos.

4. Especificación de requisitos

- Requisitos funcionales
- Requisitos no funcionales

5. Diagramas BBDD

- Explicar por qué ha salido ese E/R, de dónde salen las Entidades y de dónde salen las Relaciones.
- Plasmar el modelo E/R
- Explicar el origen de los atributos
- Explicar por qué se han elegido esas claves primarias.
- Modelo Relacional

6. Diagrama de UML

- Casos de Uso
- Diagrama de clases

7. Diseño Interfaz

- Diagramación y prototipado del diseño gráfico de la interfaz
- Guías de estilo
- Mapa de navegación

8. Pruebas

- Pruebas unitarias
- Pruebas de integridad

9. Manual de usuario

- Manual del cliente
- Manual de instalación y despliegue

10. CONCLUSIONES

11. Anexo

- Bibliografía

Reglamento - 2016/679 - EN - GDPR - EUR-LEX. (n.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>

BOE-A-2018-16673 Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. (n.d.).

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>

BOE-A-2002-13758 Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico. (n.d.).

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-13758>

BOE-A-1996-8930 Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia. (n.d.).

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-8930>

BOE-A-2018-12699 Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. (n.d.).

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-12699

Espinoza, J. L. A., León Yacelga, A. R. L., & Sanafria Michilena, W. G. (2022). Las aplicaciones móviles y su impacto en la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 237–243. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-921X2014000200003&script=sci_arttext

Washington, A. M. C. (2022). Estudio comparativo de lenguajes multiplataforma java, php, que permitan garantizar un óptimo desempeño al desarrollar aplicaciones de escritorio. <https://dspace.utb.edu.ec/items/cc8d2ae2-c4c5-4b25-ae8a-00ddc6a4b276>

QR TIGER. (2025). Estadísticas y tendencias de códigos QR 2025: Informe completo [Actualizado]. <https://www.qrcode-tiger.com/es/qr-code-statistics-2022-q1>

Menú.es. (2025). *La tecnología QR en la hostelería: para qué sirve y cómo usarla*. <https://menu.es/blog/la-tecnologia-qr-en-la-hosteleria-para-que-sirve-y-como-usarla>

Distribución Actualidad. (2021, octubre 25). Siete de cada 10 clientes prefiere pedir en el bar con un código QR. <https://www.distribucionactualidad.com/siete-de-cada-10-clientes-prefiere-pedir-en-el-bar-con-un-codigo-qr>

Niño, E. (s. f.). Fundamentos para el desarrollo de aplicaciones en la red: Modelo cliente-servidor.

Oracle España. (2021, 18 de junio). ¿Qué es una base de datos relacional? <https://www.oracle.com/es/database/what-is-database/>

Pedraza-Gutiérrez, S. I., Romero-González, J. F., Güiza-Rodríguez, J. C., & Giraldo-Henao, E. W. (2023). *Diseño centrado en el usuario y experiencia de usuario en el sistema de control de acceso de la Universidad Libre*. Revista Científica de Sistemas e Informática, 3(1), e426. <https://doi.org/10.51252/rksi.v3i1.426>

Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (s. f.). Metodologías ágiles en el desarrollo de software. DSIC – Universidad Politécnica de Valencia.

- Referencias a texto y/o web de ayuda
- Referencia de imágenes