

# Trabajo Fin de Grado

Diseño de una interfaz para su integración en la  
cocina del futuro

Design of an interface for integration in the  
kitchen of the future

Autor

Ignacio Moreno Olmeño

Directora

María Plaza Pérez

Ponente

Diego Gutiérrez Perez

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
2022/2023



## Diseño de una interfaz para su integración en la cocina del futuro

### Design of an interface for integration in the kitchen of the future

#### RESUMEN

Este proyecto surge debido al interés que ha mostrado BSH en seguir investigando y desarrollando nuevos sistemas que faciliten la elaboración y seguimiento de recetas en la cocina del futuro. Hay trabajos ya existentes dentro de este tema, pero el grupo de investigación Graphics and Imaging Lab ha avanzado de forma paralela desde la parte informática. Por ello, se cree necesario continuar también con el diseño de una nueva interfaz que se desarrolle desde un enfoque más técnico, siguiendo una metodología de diseño.

Estos proyectos han surgido a raíz de la colaboración entre la empresa BSH y el grupo de investigación Graphics and Imaging Lab. Es importante que se generen este tipo de cooperativas de cara a intentar crear un mejor futuro con tecnologías cada vez más avanzadas.

Se han realizado distintas investigaciones y estudios con el objetivo de encontrar la tecnología más adecuada para el desarrollo de esta interfaz. Entre ellos, se han analizado también las tendencias de las cocinas modernas y futuristas, tratando de reunir características que puedan ayudarnos a tomar una elección adecuada.

Finalmente, se ha decidido que la interfaz utilizará tecnología de realidad aumentada capaz de proyectar la información sobre las superficies de trabajo. Además, gracias al sistema de reconocimiento gestual y de voz, se podrá controlar de manera cómoda, liberando las manos de los usuarios y evitando manchar cualquier superficie táctil con las manos sucias o mojadas.

Para llegar al resultado final (ver Figura 1), se ha estudiado a los usuarios para extraer las principales necesidades y problemas a resolver, estableciendo las especificaciones de diseño de esta interfaz. Posteriormente, se ha trabajado en la generación de un diseño centrado en la funcionalidad, prestando especial atención a los aspectos de usabilidad más que estéticos, sin llegar a dejarlos de lado.

Por último, se ha generado un prototipo con el que poder evaluar la interfaz y sugerir mejoras para un futuro desarrollo, ya que BSH ha dejado claro que desea continuar con este proyecto, ya sea siguiendo este enfoque u otro similar.

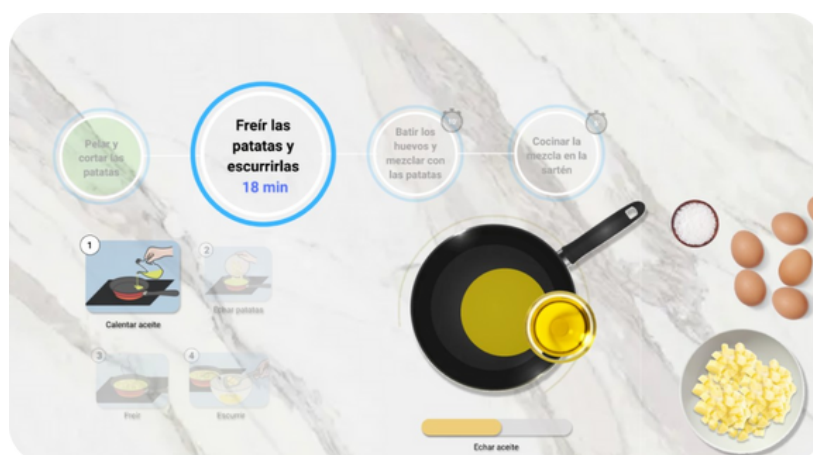


Figura 1: Vista superior de la pantalla de cocción de la interfaz desarrollada





# ÍNDICE

---

Resumen.....	2
Introducción.....	9
Metodología.....	9
Planificación.....	10
 Fase 1: Investigación y análisis.....	 11
1.1 Tecnologías e interfaces futuristas.....	11
1.2 Tendencias de cocinas actuales y del futuro.....	12
1.3 Diseño de interfaces para la cocina del futuro.....	13
1.4 Conclusiones de la investigación.....	14
 Fase 2: Identificación de necesidades y establecimiento de requerimientos.....	 15
2.1 Análisis de tareas.....	15
2.2 Análisis de usuarios.....	15
2.3 Análisis del contexto de uso.....	17
2.4 Especificaciones de diseño de producto.....	17
 Fase 3: Diseño y desarrollo de la interfaz.....	 18
3.1 Diseño conceptual.....	18
3.2 Diseño lógico.....	20
3.3 Diseño físico.....	21
3.4 Diseño visual.....	22
 Fase 4: Prototipado.....	 26
 Fase 5: Evaluación, mejoras y conclusiones.....	 27
5.1 Evaluación heurística.....	27
5.2 Test de usuario.....	27
5.3 Conclusiones finales.....	28
 Bibliografía.....	 30





## ÍNDICE DE CONTENIDO DE LA MEMORIA

### Figuras

Figura 1: Vista superior de la pantalla de cocinado de la interfaz desarrollada.....	2
Figura 2: Tecnología RA para facilitar la elección de recetas dentro de una cocina doméstica.....	11
Figura 3: Modelo de inducción de Whirlpool con RA integrado en su entorno de uso.....	11
Figura 4: Modelo de cocina de Docrys & DC Studio.....	12
Figura 5: Brazo robótico de cocina Moley.....	12
Figura 6: Interfaz virtual de control gestual.....	12
Figura 7: The Intelli-Kitchen.....	13
Figura 8: Diseño innovador de cocina futurista.....	13
Figura 9: Turn Kitchen.....	13
Figura 10: Fragmento del resultado final generado en el estudio "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchens Designs" Jiangnan University, Wuxi 214122, China.....	13
Figura 11: Interfaz proyectada con tecnología de RA.....	14
Figura 12: Whirlpool interactive Kitchen of the future.....	14
Figura 13: IKEA e IDEO Concept Kitchen 2025.....	14
Figura 14: Capturas de uno de los vídeos en los se graba la técnica de Observación realizada....	16
Figura 15: Pantallas de la aplicación BBC Good Food.....	19
Figura 16: Pantallas de la aplicación KitchenStories.....	21
Figura 17: Bocetos de las pantallas principales de la interfaz que se está desarrollando.....	21
Figura 18: Wireframe pantalla "Buscar receta" de la interfaz diseñada.....	22
Figura 19: Guía de control gestual generada para el diseño de nuestra interfaz.....	22
Figura 20: Paleta de colores generada para la interfaz.....	23
Figura 21: Distintas opciones de la fuente utilizada.....	23
Figura 22: Iconografía empleada en la interfaz diseñada.....	24
Figura 23: Iconografía GIF empleada en la interfaz diseñada.....	24
Figura 24: Resumen sintetizado de la preparación de la receta de una tortilla de patatas.....	25
Figura 25: Pantalla de cocinado de la interfaz.....	25
Figura 26: Pantalla de búsqueda de receta de la interfaz.....	25
Figura 27: Pantalla de cocinado de la interfaz con ayuda visual incluida.....	25
Figura 28: Evaluador ergonómico (método RULA) y solución propuesta por nosotros.....	25
Figura 29: Imagen fotorrealista de la interfaz diseñada integrada en una cocina moderna.....	26

### Tablas

Tabla 1: Planificación TFG.....	10
Tabla 2: Conclusiones del estudio realizado sobre tendencias en la cocina.....	12
Tabla 3: Resultado del diseño conceptual realizado. ¿Qué hace y qué no hace la interfaz diseñada?.....	19





## ÍNDICE DE CONTENIDO DEL ANEXO

### Figuras

Figura 1: Tecnología RA para facilitar la elección de recetas dentro de una cocina doméstica.....	4
Figura 2: Gafas RA de Meta aplicadas dentro del entorno culinario.....	4
Figura 3: Ayuda para cortar alimento con RA.....	4
Figura 4: Google glass enterprise edition.....	5
Figura 5: Partes que componen las Google glass enterprise edition.....	5
Figura 6: Google glass enterprise edition siendo utilizadas por un usuario.....	5
Figura 7: Gafas RA de Meta funcionando.....	5
Figura 8: Estudio de Meta sobre reconocimiento de gestos.....	5
Figura 9: Gafas RA de Meta funcionando.....	5
Figura 10: Vista en primera persona con Vuzix blade.....	6
Figura 11: Partes que componen las gafas Vuzix blade.....	6
Figura 12: Vuzix blade siendo utilizadas por usuario.....	6
Figura 13: Gafas RA Epson moverio BT-300.....	6
Figura 14: Epson moverio BT-300 siendo utilizadas por usuario.....	6
Figura 15: Epson moverio BT-300 funcionando.....	6
Figura 16: Algorithmic Chef usando la detección de objetos y la inteligencia artificial para reconocer alimentos y generar recetas.....	7
Figura 17: Microsoft Holo Lens 2 funcionando.....	8
Figura 18: Zap box siendo utilizadas en juegos didácticos.....	8
Figura 19: Varjo XR-3 siendo utilizadas en ámbito médico.....	8
Figura 20: Reconocimiento de gestos a través de Leap motion controller.....	9
Figura 21: Reconocimiento de gestos a través de Leap motion controller.....	9
Figura 22: Reconocimiento de gestos a través de Leap motion controller.....	9
Figura 23: Vista explosionada de Leap motion controller.....	9
Figura 24: Reconocimiento de gestos a través de Ultrahaptics.....	10
Figura 25: Área útil de acción de la mano que detecta Ultrahaptics para funcionar.....	10
Figura 26: Componentes necesarios para utilizar Ultrahaptics.....	10
Figura 27: dispositivos de detección por ultrasonidos que utiliza Ultrahaptics.....	10
Figura 28: Modelo de Ultrahaptics integrado en una cocina para el control de los fuegos.....	10
Figura 29: Cámara RealSense para detección y reconocimiento gestual.....	11
Figura 30: Partes que componen RealSense.....	11
Figura 31: Holograma generado por Holovect.....	11
Figura 32: Representación visual sobre el funcionamiento de Holovect.....	11
Figura 33: Dispositivo Ubi by voice.....	12
Figura 34: Ubi by voice integrado en entorno de uso.....	12
Figura 35: Mycroft AI integrado en entorno de uso.....	12
Figura 36: zSpace siendo utilizado de forma didáctica.....	13
Figura 37: zSpace siendo utilizado de forma didáctica.....	13
Figura 38: zSpace siendo utilizado de forma didáctica.....	13
Figura 39: Tangible Display utilizado de forma didáctica.....	13
Figura 40: Tangible Display inclinado para facilitar la interacción.....	13
Figura 41: Tangible Display utilizado por Nespresso.....	13
Figura 42: Ikea concept kitchen 2025.....	14
Figura 43: Funcionamiento técnico Ikea concept kitchen 2025.....	14





## ÍNDICE DE CONTENIDO DEL ANEXO

Figura 44: Vista en primera persona Ikea concept kitchen 2025.....	14
Figura 45: Panasonic PT-JX200GBE integrado en un restaurante.....	14
Figura 46: Sistema de funcionamiento del proyector Panasonic.....	14
Figura 47: Modelo de cocina de Docrys & DC Studio.....	15
Figura 48: Interfaz futurista de RA extraída de "Soñar el futuro".....	16
Figura 49: Modelo de interfaz futurista de RA.....	16
Figura 50: Brazo robótico de cocina Moley.....	16
Figura 51: Panel de influencia generado sobre diferentes modelos de cocinas futuristas.....	17
Figura 52: Categorización de cocinas extraída del estudio "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchens Designs" Jiangnan University, Wuxi 214122, China.....	19
Figura 53: Ejercicio de ideación realizado en el estudio "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchens Designs" Jiangnan University, Wuxi 214122, China.....	20
Figura 54: Gráfico generado en "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchens Designs" Jiangnan University, Wuxi 214122, China.....	21
Figura 55: Fragmento del resultado final generado en el estudio "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchens Designs" Jiangnan University, Wuxi 214122, China.....	22
Figura 56: Modelo de RA de inducción de Whirlpool integrado en su entorno de uso.....	23
Figura 57: Modelo de RA de inducción de Whirlpool integrado en su entorno de uso.....	23
Figura 58: Modelo de RA de inducción de Whirlpool integrado en su entorno de uso.....	23
Figura 59: Interfaces de RA integradas en cocinas actuales.....	23
Figura 60: Interfaces de RA integradas en cocinas actuales .....	23
Figura 61: Reactable siendo utilizada.....	25
Figura 62: Mando de control con pantalla virtual desplegable "extraído de la película Doctor Strange".....	25
Figura 63: Guantes de control gestual "extraído de la película Minority Report".....	25
Figura 64: Modelo tridimensional tipo holograma "extraído de la película The Avengers".....	25
Figura 65: Lentillas de realidad aumentada "extraído de la película Iron Man".....	25
Figura 66: Ikea concept kitchen 2025.....	27
Figura 67: Modelo de RA de inducción de Whirlpool.....	27
Figura 68: Mind Map generado para ver las distintas relaciones que tienen lugar en la cocina.....	31
Figura 69: Capturas del Usuario 1 realizando el método de Observación.....	37
Figura 70: Capturas del Usuario 2 realizando el método de Observación.....	37
Figura 71: Resultados sobre los datos personales del usuario obtenidos en la encuesta.....	39
Figura 72: Resultados sobre los datos personales del usuario obtenidos en la encuesta.....	39
Figura 73: Resultados sobre los datos personales del usuario obtenidos en la encuesta.....	39
Figura 74: Resultados sobre los datos personales del usuario obtenidos en la encuesta.....	39
Figura 75: Resultados obtenidos en la encuesta.....	40
Figura 76: Resultados obtenidos en la encuesta.....	40
Figura 77: Resultados obtenidos en la encuesta.....	40
Figura 78: Resultados obtenidos en la encuesta.....	40
Figura 79: Resultados obtenidos en la encuesta.....	41
Figura 80: Resultados obtenidos en la encuesta.....	41
Figura 81: Resultados obtenidos en la encuesta.....	41
Figura 82: Resultados obtenidos en la encuesta.....	41
Figura 83: Resultados obtenidos en la encuesta.....	42





## ÍNDICE DE CONTENIDO DEL ANEXO

Figura 84: Resultados obtenidos en la encuesta.....	42
Figura 85: Resultados obtenidos en la encuesta.....	42
Figura 86: Resultados obtenidos en la encuesta.....	42
Figura 87: Fichas generadas para realizar el método Persona.....	50
Figura 88: Escenarios de uso generados para completar el diseño conceptual.....	51
Figura 89: Resumen del estudio realizado de aplicaciones sobre preparación de recetas.....	54
Figura 90: Sitemap de la interfaz diseñada.....	57
Figura 91: Diagrama de flujo del "Buscador de recetas" de la interfaz diseñada.....	58
Figura 92: Diagrama de flujo de la tarea "Preparar receta" de la interfaz diseñada.....	59
Figura 93: Bocetos de los wireframes de la interfaz diseñada.....	60
Figura 94: Guía de control gestual generada para el diseño de nuestra interfaz.....	62
Figura 95: Wireframes generados de la interfaz diseñada.....	62
Figura 96: Paleta de colores generada para el diseño visual de la interfaz.....	63
Figura 97: Muestras variadas de la tipografía escogida para el diseño de la interfaz.....	64
Figura 98: Iconografía empleada en la interfaz diseñada.....	66
Figura 99: GIFs empleados para el diseño de la interfaz.....	67
Figura 100: Encimera utilizada para el diseño de la interfaz.....	68
Figura 101: Sartén sobre la encimera para explicar cómo funciona.....	68
Figura 102: Pantalla de Inicio de la interfaz diseñada.....	69
Figura 103: Pantalla de Menú Principal de la interfaz diseñada.....	69
Figura 104: Pantalla de Búsqueda de recetas de la interfaz diseñada.....	70
Figura 105: Explicación de formas de buscar una receta dentro de la pantalla de Búsqueda de recetas.....	70
Figura 106: Información nutricional sobre un alimento dentro de la pantalla de Búsqueda de recetas.....	71
Figura 107: Secuencia de reconocimiento de un alimento para buscar una receta utilizando el filtro de ingredientes.....	72
Figura 108: Secuencia de reconocimiento de un alimento para buscar una receta utilizando el filtro de ingredientes.....	72
Figura 109: Secuencia de reconocimiento de un alimento para buscar una receta utilizando el filtro de ingredientes.....	72
Figura 110: Uso de filtros para buscar recetas personalizadas utilizando ayudas como las flechas mostradas.....	73
Figura 111: Uso de filtros para buscar recetas personalizadas utilizando ayudas como las flechas mostradas.....	73
Figura 112: Pantalla de selección de receta en la que se muestra resumen previo sobre esta.....	74
Figura 113: Pantalla de preparación de ingredientes de la interfaz diseñada.....	75
Figura 114: Pantalla de preparación de ingredientes de la interfaz diseñada.....	75
Figura 115: Pantalla de preparación de ingredientes de la interfaz diseñada.....	75
Figura 116: Pantalla de cocinado en la que se muestran los pasos a seguir.....	76
Figura 117: Vista de superficie de trabajo con la pared frontal incluida.....	76
Figura 118: Evaluador ergonómico (Método RULA).....	77
Figura 119: Solución propuesta para mejorar la ergonomía.....	77
Figura 120: Pantalla de cocinado junto con ayudas visuales para una acción determinada.....	78
Figura 121: Redistribución de los elementos que componen la pantalla de cocinado cuando se coloca un utensilio encima.....	79





## ÍNDICE DE CONTENIDO DEL ANEXO

Figura 122: Redistribución de los elementos que componen la pantalla de cocinado cuando se coloca un utensilio encima.....	79
Figura 123: Pantalla de cocinado con distintas ayudas e indicadores en función de la acción que se realice.....	80
Figura 124: Pantalla de cocinado con distintas ayudas e indicadores en función de la acción que se realice.....	80
Figura 125: Pantalla de cocinado con distintas ayudas e indicadores en función de la acción que se realice.....	80
Figura 126: Pantalla final de cocinado de la interfaz diseñada.....	81
Figura 127: Pantalla final de cocinado de la interfaz diseñada.....	81
Figura 128: Imagen fotorrealista de la interfaz diseñada integrada en una cocina moderna.....	82
Figura 129: Resumen completo de la preparación de una tortilla de patata.....	83
Figura 130: Permisos de los encuestados para la realización del test de usuario.....	95

### Tablas

Tabla 1: Matriz de relaciones del Mind Map generado.....	32
Tabla 2: Customer Journey de la preparación de una receta.....	34
Tabla 3: Conclusiones ordenadas del Customer Journey realizado "Preparación de una receta"..	35
Tabla 4: Recopilación de resultados obtenidos tras la realización del método de Observación.....	38
Tabla 5: Análisis de distintas cocinas en función del entorno.....	45
Tabla 6: Análisis de distintas cocinas en función del espacio disponible.....	45
Tabla 7: Análisis de distintas cocinas en función de la iluminación.....	46
Tabla 8: Análisis de distintas cocinas en función del contexto.....	46
Tabla 9: Resultado final del diseño conceptual, ¿qué hace y qué no hace la interfaz diseñada?...	53
Tabla 10: Inventario de contenido de la interfaz diseñada.....	56
Tabla 11: Evaluador de las tareas realizadas en el test de usuario en función de los indicadores establecidos.....	94
Tabla 12: Resultados de la evaluación del primer participante.....	97
Tabla 13: Resultados de la evaluación del segundo participante.....	100
Tabla 14: Resultados de la evaluación del tercer participante.....	103
Tabla 15: Resultados de la evaluación del cuarto participante.....	106
Tabla 16: Resultados de la evaluación del quinto participante.....	109



## INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de avances tecnológicos y la creciente demanda de soluciones innovadoras en el ámbito culinario, se plantea la necesidad de investigar y desarrollar sistemas que faciliten la elaboración y seguimiento de recetas en la cocina del futuro. Este proyecto tiene como objetivo abordar este desafío y proponer una nueva interfaz de usuario que integre tecnología de realidad aumentada para mejorar la experiencia en la cocina.

El objeto principal de este proyecto es diseñar una interfaz que permita a los usuarios acceder y seguir recetas de manera intuitiva y práctica, incorporando avances recientes en reconocimiento de acciones.

Este proyecto se apoya en varios conceptos previos realizados dentro de este campo, como la colaboración de IKEA e IDEO para generar el "IKEA Concept Kitchen 2025", o los trabajos de fin de grado de Raquel Navarro "Diseño de una interfaz de realidad aumentada para la cocina del futuro" (Navarro, 2020) o David Herrando "Diseño de una interfaz de realidad mixta para la cocina del futuro" (Herrando, 2021). Resulta muy útil disponer de más información y estudios previos para poder explorar nuevas áreas o tratar de mejorar necesidades peor resueltas. Además, el grupo de investigación Graphics and Imaging Lab ofrece otro gran soporte a la hora de contrastar información relevante o buscar soluciones innovadoras.

El alcance de este proyecto se centra en el diseño funcional de la interfaz, tomando en cuenta aspectos de la usabilidad y tratando de generar un resultado realista que resulte atractivo para los usuarios. Se mostrará cómo se podría integrar la interfaz diseñada en una cocina moderna.

Para la realización del prototipo de la interfaz se utilizará el programa FIGMA, que nos permite simular las diferentes pantallas que componen el diseño y las interacciones entre ellas.

## METODOLOGÍA

La metodología empleada en este proyecto es "Diseño para Interacción". Se han seguido paso a paso todas las fases de las que se compone (identificación de necesidades y establecimiento de requerimientos, diseño de la interfaz, prototipado y evaluación) realizando los entregables necesarios. Además, se ha tomado como inspiración y referencia la metodología del "Design Thinking" (es un método de trabajo que enfrenta y soluciona los retos y problemas que surgen en un proyecto a base de creatividad, multidisciplinariedad y trabajo en equipo), ya que comparte la misma estructura de trabajo que nosotros. Aunque no se ha podido aplicar por completo debido a que se centra en el uso de tecnologías actuales, nos ha sido de utilidad sobre todo en las partes de divergencia y generación de ideas a partir de la información recopilada en la fase de investigación.

En la primera fase del proyecto se han investigado diversas tecnologías emergentes. También se han analizado las tendencias en las cocinas actuales y del futuro, seleccionando la tecnología más adecuada para nuestra interfaz y explicando cómo sería su implementación. En la segunda fase se han identificado las necesidades de los usuarios y se han establecido las EDPs y objetivos de la interfaz, apoyados en análisis y una encuesta complementaria.

La tercera fase consta del diseño y desarrollo de la interfaz, incluyendo diseño conceptual, lógico, físico y visual. En la cuarta fase se ha realizado un prototipo para poder evaluarlo posteriormente. Se ha generado un vídeo demostrativo del funcionamiento de las tareas prototipadas.

Por último, en la quinta fase se han llevado a cabo dos tipos de evaluaciones. Primero, una evaluación heurística, y segundo, la realización de un test de usuario. Tras ello, se han propuesto diferentes mejoras y se han comentado las conclusiones generales.



## PLANIFICACIÓN

Se ha realizado una planificación del proyecto que incluye las diferentes fases de las que se compone (ver Tabla 1), siguiendo la metodología escogida para su desarrollo. Una vez terminado se comprobará cuál ha sido su seguimiento y qué cambios ha sufrido a medida que este ha ido avanzando.

Como se puede comprobar, se han llevado a cabo reuniones semanales con el objetivo de ir revisando los distintos avances y poder proponer los siguientes pasos del trabajo.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
13/02/2023					Reunión semanal
20/02/2023					Reunión semanal
27/02/2023					Reunión semanal
06/03/2023					Reunión semanal
13/03/2023					Reunión semanal
20/03/2023					Reunión semanal
27/03/2023					Reunión semanal
03/04/2023					<b>Propuesta</b>
10/04/2023					Reunión semanal
17/04/2023					Reunión semanal
24/04/2023					Reunión semanal
01/05/2023					Reunión semanal
08/05/2023					Reunión semanal
15/05/2023					Reunión semanal
22/05/2023					Reunión semanal
29/05/2023				<b>Depósito</b>	Reunión semanal
05/06/2023					
12/06/2023				<b>Defensa</b>	
19/06/2023					
26/06/2023					

Tabla 1: Planificación TFG

Investigación y análisis
Identificación de necesidades y establecimiento de requerimientos
Diseño y desarrollo de la interfaz
Prototipado
Evaluación, mejoras y conclusiones
Entregas



## 1 INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

### 1.1 Tecnologías e interfaces futuristas

Durante los últimos años, la tecnología ha evolucionado de forma acelerada, y como resultado, también la manera en la que interactuamos con ella. Dentro de la cocina, este desarrollo ha permitido la generación de nuevas interfaces que facilitan de manera considerable la preparación de recetas y mejoran la experiencia de los usuarios.

Se han creado interfaces basadas en inteligencia artificial, realidad aumentada (ver Figura 2), realidad mixta y video mapping (ver Figura 3), entre otras. Estas tecnologías han permitido a los usuarios interactuar con la cocina de forma más intuitiva, empleando control gestual, verbal y otros sistemas touchless. El principal objetivo es liberar por completo las manos del usuario permitiéndole cocinar de forma cómoda.



Figura 2: Tecnología RA para facilitar la elección de recetas dentro de una cocina doméstica



Figura 3: Modelo de inducción de Whirlpool con RA integrado en su entorno de uso

La inteligencia artificial se ha aplicado en la cocina para generar sistemas de reconocimiento de voz y de imágenes, permitiendo a los usuarios buscar recetas y recibir recomendaciones personalizadas en función de sus preferencias culinarias. Además, esta tecnología se ha utilizado en el control de la temperatura y el tiempo de cocción de los alimentos, lo que ha permitido mayor precisión y comodidad en la preparación de recetas.

Por otro lado, la realidad aumentada y la realidad mixta han permitido a los usuarios visualizar información adicional sobre los ingredientes, mostrando además las medidas y los pasos de las recetas directamente en su campo de visión.

El control gestual y por voz ha supuesto una revolución, dando la oportunidad también de liberar completamente las manos de los usuarios e impidiendo el continuo contacto con superficies propensas a ser ensuciadas.

Existen otras tecnologías emergentes que también se están aplicando en la cocina, como los sensores de huellas para la identificación del usuario o los sistemas de iluminación y video mapping para crear entornos personalizados (ver Anexo apartado 1.1).



## 1.2 Tendencias de cocinas actuales y del futuro

Es importante conocer cómo es el entorno en el que se va a situar la interfaz. Esto nos permitirá adaptarla de la mejor forma posible facilitando su integración y aceptación por parte de los usuarios (ver explicación más detallada en Anexo apartado 1.2).

### Tendencias actuales en las cocinas

Diseño minimalista  
Tecnología inteligente  
Cocinas abiertas  
Espacios multifuncionales  
Centradas en funcionalidad  
Simplicidad

### Tendencias de la cocina del futuro

Tecnología aún más inteligente  
Mayor integración con la casa inteligente  
Diseño más sostenible  
Diseño modular  
Uso de robots  
Comida personalizable

Tabla 2: Conclusiones del estudio realizado sobre tendencias en la cocina



Figura 4: Modelo de cocina de Docrys & DC Studio



Figura 5: Brazo robótico de cocina Moley

Si nos fijamos únicamente en la estética e interfaz, podemos prever que las cocinas del futuro tendrán un diseño aún más minimalista y elegante, con superficies limpias y una apariencia más futurista, siguiendo el camino de las cocinas que existen hoy en día (ver Figura 4). Utilizarán materiales innovadores y tecnologías avanzadas, llegando incluso a implementar robots que cocinen por el usuario (ver Figura 5).



Figura 6: Interfaz virtual de control gestual

En términos de funcionalidad, se espera que las cocinas sean más intuitivas y fáciles de usar. Contarán con pantallas de control táctil o gestual, que permitan a los usuarios interactuar sin necesidad de utilizar botones o interruptores (ver Figura 6). Los asistentes virtuales y el control por voz serán aún más comunes y precisos, liberando por completo las manos de los usuarios.



Además, se prevé que la estructura de la cocina cambie de forma notable para adaptarse a las necesidades de los usuarios (ver Figuras 7, 8 y 9). Esto influirá considerablemente en el diseño de una nueva interfaz para la cocina del futuro (ver Anexo apartado 1.2-pág 17).



Figura 7: The Intelli-Kitchen

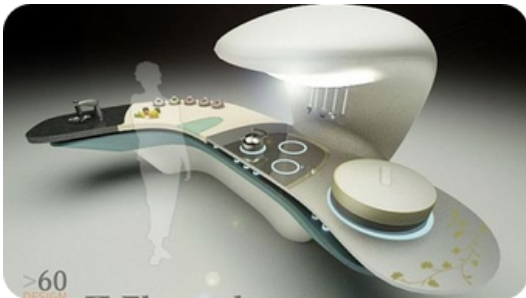


Figura 8: Diseño innovador de cocina futurista



Figura 9: Turn Kitchen

### 1.3 Diseño de interfaces para la cocina del futuro

El diseño de interfaces para la cocina del futuro tiene como objetivo mejorar la experiencia del usuario en la preparación de alimentos y hacer más eficiente el proceso de cocinar. Para lograr esto se están explorando diversas tecnologías y enfoques innovadores en el diseño de interfaces.

Uno de los principales retos en el diseño de interfaces para la cocina del futuro es encontrar la forma más adecuada de presentar la información al usuario. Existen diversos estudios que se centran en esto. Algunos por ejemplo son, el estudio publicado en la revista "International Journal of Human-Computer Studies" o el publicado en la revista "Applied Ergonomics". En ambos se habla de la localización de la información que se presenta al usuario y cómo afecta a su comprensión (ver más en Anexo apartado 1.3).

En un estudio titulado "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchen Designs", llevado a cabo en una universidad en China, se utilizaron talleres de codiseño con estudiantes para comprender las expectativas sobre el futuro diseño de cocinas. Los resultados, que incluyen una gran cantidad de ideas y sugerencias acompañadas de bocetos (ver Figura 10), ofrecen una valiosa perspectiva al tratarse de futuros usuarios. (Se explica en profundidad el estudio en Anexo apartado 1.3)

Table A1. Sub-themes descriptions.

Sub-Themes	Sub-Themes Characteristics	Qualified Verbal Statements Examples	Participants' Sketches
1. Cooking pleasure	Enjoy the process of cooking and the pleasure it brings	A3 Cooking will be a fun and enjoyable experience in the future, and I am happy to do it.	
2. Integration	The future kitchen environments, equipment, and cooking processes will be integrated	B7 The future kitchen will be a holistic system where all the equipment is integrated, and I can follow the process to do cooking without worrying about it being messy.	
3. Automation	The level of automation in future kitchens will increase, and more automated assistive technologies will emerge	D20 I want machines in future kitchens to match the amounts to the ingredients needed for cooking and automatically create the meal I want.	
4. Emotional connection	Expectations related to human emotions and moods in the future kitchen	D7 In the future, I want a machine that can connect families and friends as an emotional bond, bringing families closer to each other.	
5. Virtualization in context	Expanding the user's sense of reality and integrating virtual scenarios into real scenarios	B63 I want the ambience of the future kitchen to be adjustable, with projected virtual environments and scenes.	

Figura 10: Fragmento del resultado final generado en el estudio "Using Co-Design to explore new trends in Future Kitchens Designs" Jiangnan University, Wuxi 214122, China



### Proyección de información sobre la superficie de trabajo:

La tecnología de vídeo mapping es un enfoque interesante en el diseño de interfaces para la cocina del futuro, ya que permite proyectar información como recetas o tutoriales sobre la encimera o lugar de trabajo (ver Figuras 11 y 12). Además de ser una forma innovadora de presentar información, tiene ventajas prácticas al permitir a los usuarios interactuar sin tocar la interfaz y reducir la contaminación de alimentos. Esta tecnología es considerada más versátil y fácil de instalar que otras opciones, como las pantallas integradas en la cocina (ver más en Anexo apartado 1.3-pág 23)



Figura 11: Interfaz proyectada con tecnología de RA



Figura 12: Whirlpool interactive Kitchen of the future

Durante la investigación, se han generado varias ideas generales sin establecer límites (ya veremos posteriormente como se pueden aplicar a la tecnología escogida finalmente). Para ello, nos hemos ayudado de la metodología del Design Thinking en su fase de divergencia. (Ver ideas y explicación detallada en Anexo apartado 1.4).

## 1.4 Conclusiones de la investigación

### Tecnología más adecuada para el diseño de la interfaz:

Tras analizar las tendencias en diseño de cocinas y las tecnologías emergentes en interfaces de cocina, se concluye que la proyección de información con realidad aumentada es la más adecuada. Esta tecnología permite proyectar información interactiva en tiempo real sobre la superficie de la encimera de la cocina, lo que la hace accesible y fácil de usar. Se tomará como referencia la idea de la cocina del futuro de Ikea e IDEO (ver Figura 13) para diseñar una interfaz innovadora y atractiva. Se estudiará la posibilidad de incluir otras tecnologías, como inteligencia artificial, control gestual y por voz, para complementar la interfaz si es necesario. El objetivo es crear una interfaz que sea atractiva para el usuario y al mismo tiempo sea funcional y eficiente.

En el apartado 1.5 del Anexo se expone nuestra visión acerca de la forma de integrar la interfaz, aclarando diversas cuestiones: la posible necesidad de crear una mesa de trabajo específica para ello, la manera de alimentar la interfaz, el tipo de proyector requerido o el mantenimiento necesario, entre otras. Además, se terminará de definir exactamente cómo será la interfaz a medida que avancemos y realicemos distintas investigaciones y análisis de necesidades de los usuarios.



Figura 13: IKEA e IDEO Concept Kitchen 2025



## 2 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS

Comenzamos con la primera fase de la metodología que se va a seguir para el desarrollo de esta interfaz, que como hemos comentado es "Diseño para interacción".

Esta fase consiste en identificar las necesidades de los usuarios, para poder establecer posteriormente los objetivos y especificaciones de diseño convenientes. Es importante seguir la estructura de la metodología para no perder información que pueda ser útil y estudiar al máximo todos aquellos aspectos que van a influir en el desarrollo de la interfaz.

### 2.1 Análisis de tareas

#### **Mind Map:**

Se ha realizado un "Mind Map" con el objetivo de investigar qué pasa en una cocina, qué acciones tienen lugar durante la preparación de una receta y cómo se relacionan entre sí (ver Anexo apartado 2.1-pág 31). El Mind Map es un diagrama utilizado para representar de forma visual y organizada la conexión entre distintos elementos, acciones, tareas, etc.

Se ha creado una matriz de relaciones a partir del Mind Map para visualizar de manera clara las conclusiones. Esto proporciona una visión global de las oportunidades y conexiones entre los elementos. Un ejemplo es la relación que existe entre la nevera y la compra de ingredientes, lo que sugiere poder usar el teléfono móvil para ver el contenido de la nevera mientras se realiza la compra. La finalidad del mapa es identificar conexiones que puedan generar ideas (Ver Anexo apartado 2.1-pág 32)

#### **Customer Journey:**

Se ha desarrollado un "Customer Journey" con el objetivo de entender de la mejor forma posible todas las fases por las que pasa el usuario durante la preparación de una receta y poder detectar problemas y encontrar soluciones (ver Anexo apartado 2.1-pág 34). Consiste en analizar la experiencia del consumidor a través de una historia hipotética de uso de un producto.

Las conclusiones extraídas se han recopilado en una tabla para poder ordenarlas y priorizarlas, pudiendo enfocarnos en resolver los problemas más importantes y con mayor capacidad de mejora (ver Anexo apartado 2.1-pág 35). Algunos de estos problemas podrían ser por ejemplo: falta de información nutricional detallada o dificultad para medir la cantidad correcta y saber cómo cortar un alimento.

### 2.2 Análisis de usuarios

#### **Método de Observación:**

Empleamos esta técnica para analizar el comportamiento de los usuarios durante la preparación de una receta de tortilla de patata. Consiste en estar presentes mientras un usuario realiza la tarea concreta que se quiere estudiar (observando), registrando los problemas, necesidades, frustraciones y comentarios surgidos. Esta aproximación nos ha proporcionado información directa sobre la interacción de los usuarios, así como identificar necesidades específicas durante la preparación de la receta. Se aplicó con dos usuarios de 21 años (ver Figura 14), a los que se les insistió en comentar en voz alta los problemas que les iban encontrando. (Ver explicación más detallada en Anexo apartado 2.2-pág 37 y 38).



Nos hubiera gustado investigar a más usuarios de diferentes edades para comparar niveles de cocina, pero debido a las limitaciones de recursos en nuestro proyecto, solo contamos con dos usuarios jóvenes. Sin embargo, elegimos esta franja de edad porque representan a los futuros usuarios de cocinas y sus opiniones y necesidades son valiosas para nuestro proyecto. No obstante, el objetivo no es basar todo el diseño en estos dos usuarios, sino encontrar necesidades que puedan tener en común la mayoría de futuros usuarios. Además, el estudio se ha acompañado de una encuesta.

Una vez finalizada la investigación, se ha reunido la información extraída en una tabla de manera que se pueden apreciar: las acciones que el usuario lleva a cabo (junto con tiempos que tarda en llevar a cabo cada una y en total), comentarios y problemas que le surgen, necesidades y una priorización de estos problemas (ver Anexo apartado 2.2-pág 38).



Figura 14: Capturas de uno de los vídeos en los se graba la técnica de Observación realizada

### Encuesta:

Como hemos comentado, se ha realizado una encuesta para complementar las conclusiones extraídas del anterior estudio. Se han obtenido un total de 91 respuestas, que es suficiente para tener una base de opiniones variadas y poder desarrollar una interfaz que se adapte lo mejor posible a los usuarios cumpliendo sus expectativas. (Ver encuesta entera y conclusiones completas en Anexo apartado 2.2-pág 39). Cabe recalcar que esta encuesta ha sido completada por el estudio realizado por Raquel Navarro en su TFG "Diseño de una interfaz de realidad aumentada para la cocina del futuro" (Navarro, 2020). Se han extraído gran cantidad de datos útiles de su investigación, pero nuestro objetivo es obtener información general previa a la elección del diseño de la interfaz. Por ello se ha decidido realizar otra encuesta aparte.

Algunas de las conclusiones más importantes son:

- El 56% de los encuestados pertenece al grupo de edad entre 18 y 35 años. Esta edad coincide con la de los usuarios potenciales de las cocinas del futuro, por lo que es donde nos centraremos.
- El 47,2% de los usuarios tiene conocimientos básicos de cocina, lo que indica la necesidad de una interfaz que les ayude durante el proceso de preparación.
- El 40,7% de los usuarios cocina habitualmente y el 27,5% cocina siempre, lo que confirma que la interfaz será utilizada por aquellos que experimentan situaciones reales en la cocina.
- El 39,6% de los usuarios cocina por necesidad y el 31,9% cocina por placer, lo que destaca la importancia de hacer el proceso más sencillo y entretenido para satisfacer a ambos grupos.
- La mayoría de los usuarios prefieren dispositivos con asistentes de voz, pantallas táctiles y tecnologías de proyección, lo cual orienta las características de la interfaz.
- Aproximadamente la mitad de los usuarios muestran interés en el control gestual, lo que sugiere la posibilidad de incluir esta función de manera intuitiva y fácil de usar.
- La mayoría hace hincapié en que le gustaría tener ayudas principalmente para conocer los tiempos de cada acción e información nutricional. De acuerdo a estos resultados, se detecta la necesidad de desarrollar una interfaz que los incluya.

Estos resultados respaldan la necesidad de desarrollar una interfaz que se adapte a las necesidades de los usuarios, brindando ayuda en los tiempos de cocción, información nutricional, propuestas de ingredientes y una experiencia intuitiva y atractiva para cocineros de diferentes niveles de habilidad.



## 2.3 Análisis del contexto de uso

El entorno físico en el que se encuentra la cocina es un factor crucial a considerar. Las dimensiones del espacio disponible, la distribución de los muebles y electrodomésticos, y la ubicación de las ventanas y puntos de acceso, deben tenerse en cuenta al diseñar la nueva interfaz. Es fundamental optimizar el flujo de trabajo y garantizar que los usuarios puedan moverse sin obstáculos, mejorando así la eficiencia y comodidad en la cocina.

Además del entorno físico, la iluminación juega un papel vital en la experiencia de cocina. Una iluminación adecuada puede influir en el estado de ánimo, la seguridad y la percepción de los alimentos. La nueva interfaz debe integrar soluciones de iluminación inteligente que se adapten a las diferentes actividades que se llevan a cabo en la cocina, desde la preparación de alimentos hasta la presentación de platos. La iluminación ajustable y personalizable puede contribuir a crear un ambiente acogedor y funcional, así como a mejorar la visibilidad de la interfaz.

Por ello, se han analizado los siguientes aspectos: entorno, espacio disponible, iluminación y contexto social, cultural y económico. Estos análisis se han realizado mediante tablas (que se pueden observar en el Anexo apartado 2.3-pág 45).

## 2.4 Especificaciones de diseño de producto

Finalmente, tras realizar la investigación y los estudios mostrados, se han conseguido identificar la mayoría de necesidades. Se ha podido ver qué problemas suelen surgir y las expectativas que los usuarios tienen en cuanto a las facilidades que aportará la cocina del futuro.

Con todo ello, establecemos las EDPs definitivas antes de comenzar con el diseño de la interfaz:

- Facilidad de uso: la interfaz debe ser fácil de aprender y de utilizar para cualquier usuario, independientemente de su nivel de experiencia en la cocina.
- Eficiencia: la interfaz debe ayudar a los usuarios a ahorrar tiempo y esfuerzo en la preparación de los alimentos.
- Personalización: la interfaz debe permitir a los usuarios personalizar la configuración para adaptarse a sus necesidades y preferencias. Además, esta irá aprendiendo sobre el usuario para sugerir recetas y ayudas personalizadas.
- Flexibilidad: la interfaz debe ser capaz de adaptarse a diferentes tipos de cocinas y necesidades de los usuarios.
- Seguridad: la interfaz debe ser segura para los usuarios y prevenir posibles accidentes en la cocina (cuchillos, alérgenos, etc).
- Estética: la interfaz debe ser atractiva visualmente y tener un diseño moderno y elegante.
- Ahorro de recursos: la interfaz debe ayudar a los usuarios a ahorrar recursos, como agua, energía y alimentos, mediante el uso de tecnologías innovadoras.
- Conexión con otros dispositivos: la interfaz debe permitir la conexión con otros dispositivos inteligentes, como altavoces inteligentes o termostatos, para crear una experiencia de hogar conectado.
- Guía de control: la interfaz debe seguir el ritmo de cocinado del usuario aportando ayudas continuamente, ya sea de tiempos, temperaturas, tipos de cortes, etc.



## 3 DISEÑO Y DESARROLLO DE LA INTERFAZ

Tras finalizar la fase de detección de necesidades y haber establecido unos objetivos claros es momento de comenzar con el diseño de la interfaz (que coincide con la segunda fase de la metodología que estamos siguiendo).

### 3.1 Diseño conceptual

El objetivo del diseño conceptual es definir qué hace y qué no hace la interfaz que diseñemos, generando unas bases sólidas sobre las desarrollar esta. Para ello, nos ayudamos a través de los apartados que se muestran a continuación.

#### Breve definición de la interfaz:

La interfaz consiste en un sistema de realidad aumentada que proporciona información y asistencia personalizada para mejorar la experiencia del usuario en la cocina. Se proyectará información sobre la mesa de trabajo (encimera) y otros elementos de la cocina, utilizando tecnología de proyección y sensores integrados para detectar los movimientos o comandos de voz del usuario.

Se centrará en ayudar al usuario en sus tareas de cocina, incluyendo la preparación de alimentos, generación de listas de la compra, planificación y almacenamiento. Además, se personalizará según preferencias individuales del usuario, ya que la interfaz va aprendiendo sobre sus gustos a medida que se utiliza. Permitirá una mayor eficiencia en la cocina, reduciendo el tiempo de preparación y minimizando los errores a lo largo de esta.

#### Personas:

Identificamos posibles usuarios de la interfaz, creando "usuarios arquetípicos" basados en información recopilada. Estos serán personas que cocinan en casa, desde principiantes hasta expertos. Esta técnica nos ha ayudado a comprender mejor las necesidades y contextos de los usuarios, permitiéndonos desarrollar una interfaz más completa. Además, hemos podido agregar características que anteriormente habíamos pasado por alto. Se han generado 3 perfiles con los que se ha trabajado (ver Anexo apartado 3.1-pág 50).

Posteriormente, estos usuarios se han relacionado a diferentes escenarios de uso para conseguir una mayor puesta en contexto. En nuestro caso, esto ha sido muy útil para detectar necesidades claras que no habríamos sido capaces de encontrar sin situarnos lo máximo posible en la piel de los usuarios.

#### Escenarios de uso:

Son historias breves sobre una persona que utiliza la interfaz para completar una tarea específica. Como se ha comentado, esto hace que sea más sencillo pensar en qué tiene que hacer y qué no la interfaz en cada uno de los casos (ver escenarios en Anexo apartado 3.1-pág 51).

Un ejemplo sería una persona que tiene poco tiempo para cocinar entre semana y le gusta preparar recetas saludables. A través de la técnica explicada, concluimos que la interfaz deberá ofrecer una opción de planificación y organización de menús y que además deberá sugerir recetas saludables. También, estaría bien que proporcionase información nutricional sobre cada alimento que el usuario coloca sobre la encimera de su cocina.



¿Qué hace y qué no hace la interfaz?

Con todos los análisis realizados y teniendo en cuenta las diferentes conclusiones extraídas, se ha generado la *Tabla 3* que vemos a continuación. Todas las ideas que aparecen formarán parte del diseño de la interfaz y se verán contempladas en el resto de fases del diseño (menos en el prototipo, que únicamente se hará de aquellas tareas críticas o que deban ser evaluadas).

¿Qué hace?	¿Qué no hace?
Ofrece distintas recetas de su base de datos en función de lo que la interfaz va aprendiendo sobre los gustos del usuario	No hace la compra por el usuario
Permite al usuario buscar recetas	No garantiza el éxito de la receta cocinada por el usuario
Permite seleccionar el nivel de experiencia del usuario	No tendrá ningún proceso de inicio de sesión o registro
Permite seguir la receta paso a paso	No limitará la creatividad del usuario
Permite visualizar la receta completa antes de mostrar el paso a paso (resumida)	No dará información innecesaria o extra que distraiga al usuario o le complique su uso
Permite cocinar más de una receta al mismo tiempo	No obligará al usuario a seguir un flujo de trabajo concreto
Permite reconocer al usuario que va a utilizar la interfaz	No limita su uso a un único usuario
Permite asociar un nombre a cada usuario	No permitirá que varios usuarios utilicen la interfaz al mismo tiempo
La interfaz aprende sobre el usuario a medida que avanza en su uso	
Proporciona información nutricional	
Permite guardar las recetas favoritas	
Guarda recetas ya realizadas previamente	
Permite conocer el tiempo que se tarda en preparar una receta concreta antes de hacerla	
Ofrece sugerencias del electrodoméstico que se debe emplear y alternativas si el usuario desea utilizar uno diferente	
Ofrece consejos y trucos en cada paso de la receta	
Ofrece sugerencias de bebidas para acompañar la comida	
Permite conectar dispositivos a la interfaz para transferir datos entre sí (móvil, tablet u ordenador)	
La interfaz se conecta al electrodoméstico que se va a emplear de forma automática (para controlarlo de manera autónoma)	
Permitirá controlar ritmo de avance y retroceso de los pasos de una receta	
Ofrece opinión del estado de los alimentos previos a ser cocinados	
Ofrece opinión del estado de los alimentos durante el cocinado	
Indica cuál es el mejor utensilio para un paso determinado	
Indica cómo emplear un utensilio de la forma más correcta	
Permitirá encender y apagar la interfaz cuando se requiera	
Permitirá poder abandonar el seguimiento de una receta en cualquier momento	
Ofrece imágenes o vídeos para reforzar el entendimiento de los pasos de una receta	
Permite a los usuarios buscar recetas por ingrediente, tipo de plato, tiempo de cocinado, electrodoméstico que se va a utilizar y dificultad	
Sugiere variaciones de la receta original para adaptarse a las preferencias del usuario	
Proporciona opciones para ajustar las cantidades de ingredientes de manera sencilla en función del número de comensales	
Permite a los usuarios crear listas de compra automáticas	
Proporciona una opción de planificación de menús semanales o mensuales	
Ofrece recetas de temporada basadas en los ingredientes disponibles	
Ofrece la opción de cambiar el idioma	
Permitirá el uso de comandos de voz para controlar la interfaz	
Permitirá el control gestual para el control de la interfaz	

Tabla 3: Resultado del diseño conceptual realizado. ¿Qué hace y qué no hace la interfaz diseñada?

Para completar esta parte y no olvidarnos de opciones importantes que suelen ofrecer este tipo de interfaces, se han estudiado y analizado diferentes apps, páginas web y ayudas con el mismo objetivo que nosotros con la finalidad de ver todo lo que incluyen (ver Anexo apartado 3.1-pág 54). Algunas de estas apps han sido por ejemplo BBC Good Food(ver Figura 15) o KitchenStories (ver Figura 16). De aquí se han extraído ideas como: ajuste de cantidades y tiempos automáticos, tipo de vídeos de ayuda, actualización personalizada del nivel del usuario o listas de la compra automatizadas.

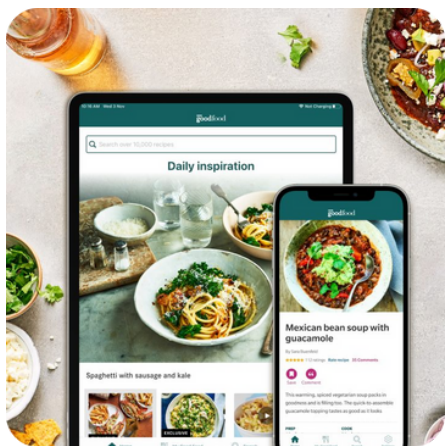


Figura 15: Pantallas de la aplicación BBC Good Food

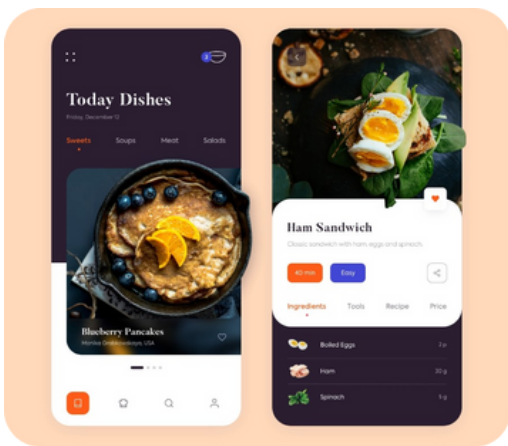


Figura 16: Pantallas de la aplicación KitchenStories



## 3.2 Diseño lógico

Una vez que tenemos claro todo lo que va a hacer la interfaz, procedemos a comenzar con el desarrollarlo más en profundidad, tanto de forma estructural como de flujo de trabajo. Debemos tratar de ponernos en la piel del usuario y organizar todas las ideas de manera que resulte lo más sencillo posible el manejo de la interfaz. Cuanto más se acerque el modelo mental del usuario a nuestra arquitectura de la información mejor resultado obtendremos (el modelo mental es lo que el usuario piensa sobre un sistema o cómo puede ser un producto digital "según Norman Nielsen").

### Inventario de contenido:

Aquí se agrupan las distintas páginas que componen la interfaz junto con información de los elementos que contienen y otros datos de interés para su comprensión.

Es muy importante no olvidarnos ninguna pantalla y que todo lo que hemos detallado en el diseño conceptual se incluya en esta tabla. En nuestro caso, las columnas de las que se compone el inventario son: jerarquía, nombre, tipología de página, objetivo/función y descripción y elementos. Con toda esta información creemos que queda suficientemente definido el inventario de contenido. Esto ya supone una organización y estructuración de la interfaz que servirá como modelo a seguir en su posterior desarrollo físico, además de complementarse con el sitemap y los diagramas de flujo que veremos a continuación. (Ver inventario en Anexo apartado 3.2-pág 56).

### Sitemap:

Se ha realizado un sitemap en vez de una estructura porque en el caso de nuestra interfaz el sistema no es lo suficientemente complejo, ni está compuesto por más elementos, como una app, una web, una intranet o una mezcla de todas ellas. Con un sitemap nos basta para reflejar las páginas que forman nuestra interfaz, la jerarquía entre ellas y cuál es la mejor ruta para llegar hasta una en concreto (ver Anexo apartado 3.2- pág 57).

En este caso, no se han utilizado flechas para unir las distintas páginas porque no queremos reflejar direccionalidad, sino únicamente cómo se interconectan entre sí y qué rutas debe seguir el usuario para llegar hasta cada una.

### Diagramas de flujo:

Hemos escogido las dos tareas más complejas y principales (son la prioridad de la interfaz tanto para nosotros como para BSH) para tratar de definirlas más en profundidad haciendo un paso a paso detallado de todas las variantes que puedan tener, empleando diagramas de flujo (ver diagramas en Anexo apartado 3.2-págs 58 y 59). Un flujograma es una representación gráfica de un proceso que se debe seguir para completar una actividad. Además, son tareas nuevas para el usuario, por lo que es conveniente que quede claro cuál sería la forma de seguirlas. Se podría asemejar a la secuencia de uso de cada una de ellas.

Las dos tareas escogidas son:

- Buscar una receta
- Preparar una receta



## Bocetos "Wireframes"

Antes de realizar el diseño físico, se han creado bocetos que incluyen los elementos de cada pantalla para lograr una organización visual clara (ver Figura 17). Estos bocetos no son wireframes, sino un paso intermedio entre el diseño lógico y el diseño físico. Han sido de gran ayuda para aclarar conceptos y visualizar ideas que eran difíciles de comprender hasta que se han plasmado en papel. Los elementos en los bocetos no están ubicados ni tienen la forma correcta, pero sirven para identificar de manera clara y organizada el contenido de cada pantalla y evitar omitir alguna sección más adelante.

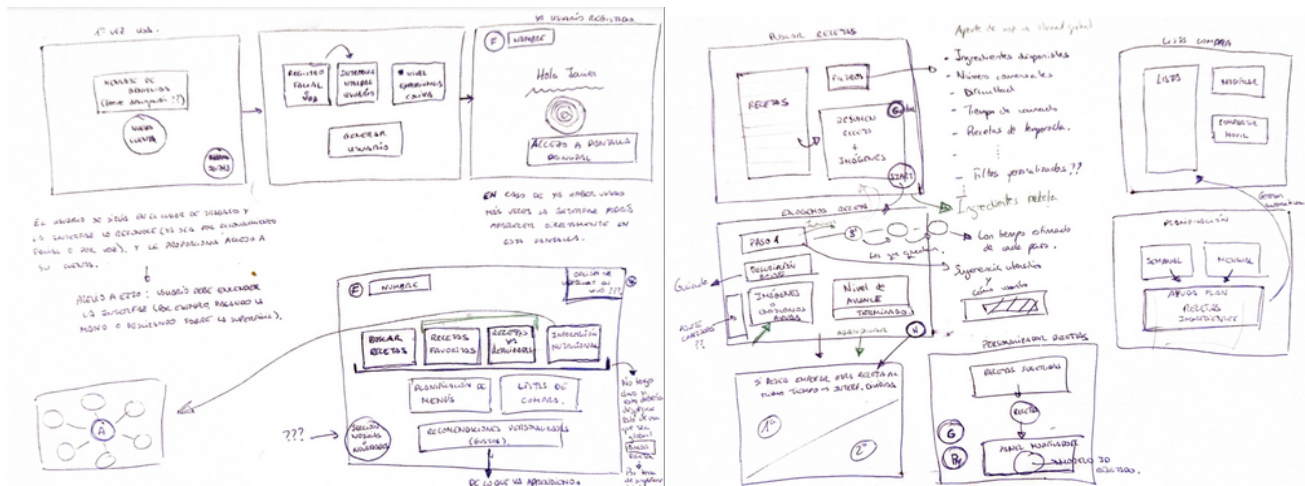


Figura 17: Bocetos de las pantallas principales de la interfaz que se está desarrollando. No son wireframes

### 3.3 Diseño físico

Una vez hemos sentado unas bases sólidas definiendo la estructura, funcionalidad y navegación de la interfaz, comenzamos a dar forma visualmente a través del diseño físico. Se han realizado distintos wireframes, que son representaciones visuales de bajo nivel de fidelidad que permiten distribuir de forma clara y concisa cada página de la interfaz. Es una herramienta esencial para visualizar la ubicación de los elementos clave, como textos e imágenes, sin preocuparnos demasiado por los detalles de diseño, como colores y formas (ver Anexo apartado 3.3-pág 62).

Se ha mantenido el enfoque en la funcionalidad y usabilidad, con una visión minimalista que se centra en la arquitectura de la información y la disposición lógica de los elementos clave. Los wireframes son más avanzados que los bocetos anteriores, pero aún no son una representación final (ver Figura 18).

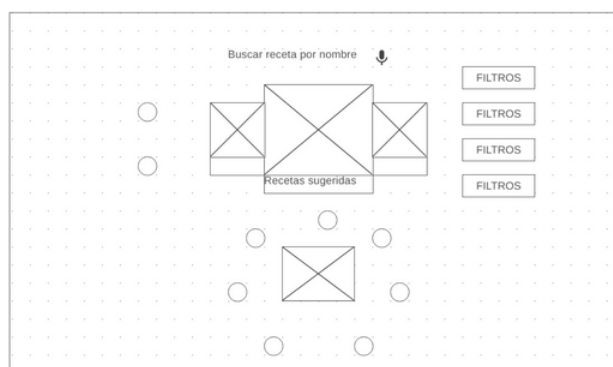


Figura 18: Wireframe pantalla "Buscar receta" de la interfaz diseñada



Dado que esta interfaz se controla mediante gestos y voz, se ha añadido una guía gestual y de comandos para explicar las interacciones en cada pantalla (ver Figura 19). Para simplificar su representación y entendimiento, se ha asociado cada gesto a un color, en cada pantalla se han añadido los colores de los gestos que el usuario puede realizar ahí (ver Anexo apartado 3.3-pág 62). Además, se han incluido los distintos comandos de voz en los lugares en los que hemos predeterminado que sería útil hacerlo. Aún así, se plantea la posibilidad de ofrecer la opción de controlar cualquier función de la interfaz a través de comandos de voz. Es algo que se testeará una vez se realice el prototipo y su evaluación.

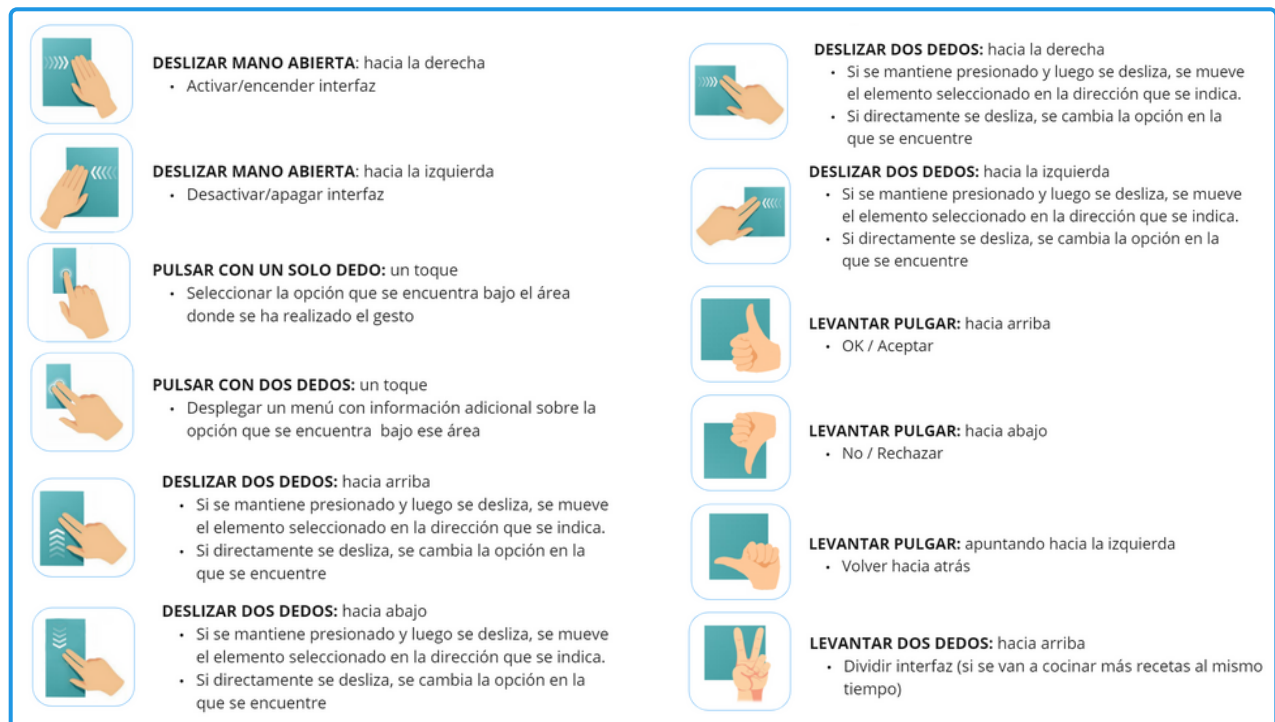


Figura 19: Guía de control gestual generada para el diseño de nuestra interfaz

### 3.4 Diseño visual

Una vez tenemos clara cómo va a ser la interfaz, es hora de comenzar con la parte estética y visual. Nuestro enfoque se centra en la creación de una identidad visual definitiva, innovadora y original que refleje la esencia de la cocina del futuro, al mismo tiempo que mantiene una cierta conexión con la familiaridad de las cocinas tradicionales. Con la paleta de colores, tipografía e iconografía como herramientas principales, buscamos evocar una sensación de modernidad, elegancia y accesibilidad. (Ver Anexo apartado 3.4-pág 63).

#### Paleta de colores:

La paleta de colores elegida (ver Figura 20) crea una atmósfera adecuada para la cocina del futuro. Se utilizan tonalidades azuladas, grises y metálicas para lograr una estética tecnológica y futurista. El 85% de la interfaz se compone de esta paleta, pero ocasionalmente se usan colores como amarillo, rojo o verde para resaltar elementos específicos. La opacidad de los elementos se juega para crear una sensación de proyección.

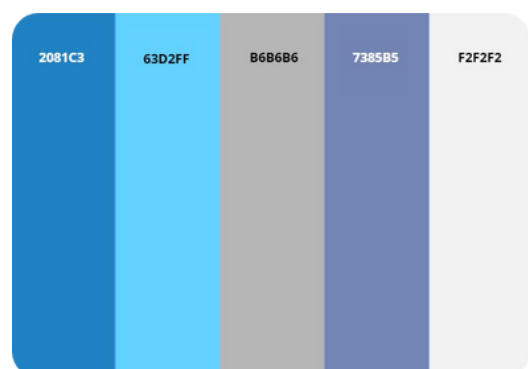


Figura 20: Paleta de colores generada para la interfaz



## Tipografía

La elección de la tipografía también desempeña un papel crucial en la coherencia visual del diseño. Hemos buscado una fuente moderna y legible que concuerde con el diseño futurista y garantice una lectura fácil (ver Figura 21). Aquí lo más importante es que sea legible, ya que perderá cierta calidad al ser información proyectada. Además, el usuario se encontrará a una cierta distancia de la encimera, por lo que debe verse sin problema a pesar de encontrarse a un gran tamaño. En función de su utilidad, se ha utilizado de una forma u otra (ver Anexo apartado 3.4-pág 64).

La fuente escogida es: Roboto. Se ha hecho uso de todas sus variantes: Regular, Medium, Italic y Bold.

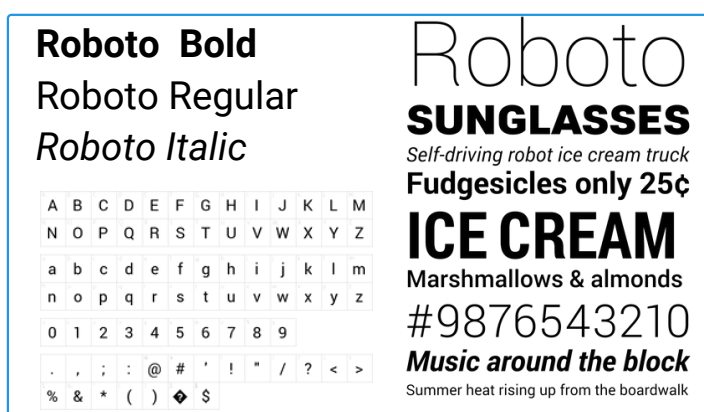
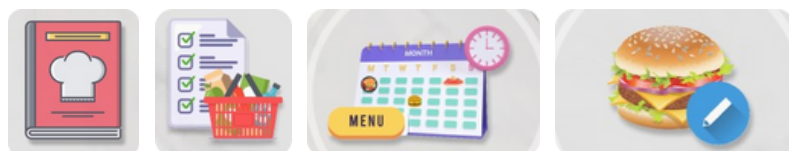


Figura 21: Distintas opciones de la fuente utilizada

## Iconografía

La iconografía empleada se basa en la simplicidad y claridad, utilizando iconos minimalistas reconocibles y que se integren bien en el entorno visual de la cocina futurista y la interfaz en general. Se han seleccionado iconos de diferentes fuentes, pero se han personalizado para mantener una estética coherente. Se ha prestado atención a que su reconocimiento sea intuitivo, evitando cualquier tipo de ambigüedad. La mayoría de los iconos tienen un estilo ligeramente realista, con pocos detalles (ver Figura 22), y se han mantenido constantes en términos de tamaño, grosor de línea y proporciones. La biblioteca de iconos creada es única y se adapta a la estética de la interfaz de la cocina del futuro. Se ha utilizado el círculo como símbolo clave en la mayoría de los elementos de la interfaz, redondeando los bordes y esquinas para lograr un aspecto más futurista. (Ver explicación detallada en Anexo apartado 3.4-pág 65).



**Elección de actividad**  
clicable (Interacción)



**Acciones a seguir**  
no clicable (Consumo)

Figura 22: Iconografía empleada en la interfaz diseñada



También se han utilizado animaciones (GIF) en varias ocasiones para conseguir generar una sensación más futurista y hacer que el usuario sepa en cada momento qué es lo que le toca hacer, a modo de guías (ver Figura 23). (Ver Anexo apartado 3.4-pág 67).



Figura 23: Iconografía GIF empleada en la interfaz diseñada

### Receta escogida para realizar el diseño:

Para llevar a cabo el desarrollo de la interfaz hemos continuado con la receta de la tortilla de patata. Esta receta ya había sido empleada anteriormente en el método de observación para extraer necesidades y problemas que solucionar para los usuarios. Del mismo modo que nos era útil en el análisis por la gran cantidad de acciones diferentes que involucraba, se adapta bien al desarrollo que estamos buscando. Además, podremos comprobar si se han conseguido solucionar las necesidades detectadas. Para ello, es necesario conocer a la perfección cómo se prepara (ver Figura 24).

#### TORTILLA DE PATATA

#### Pasos de la receta:

- 1) Primero, pelar y cortar las patatas
- 2) Pelar y picar la cebolla
- 3) Después, freír las patatas y la cebolla en una sartén
- 4) Sazonar las patatas y la cebolla con sal
- 5) Batir los huevos
- 6) Mezclar las patatas y la cebolla con los huevos batidos
- 7) Luego, poner la mezcla en la sartén y cocinar a fuego alto (poco hecha) o fuego bajo (muy hecha)
- 8) Girar la tortilla
- 9) Retirar la tortilla de patatas del fuego
- 10) Servir la tortilla en un plato (si se quiere con papel debajo para absorber el exceso de aceite)

#### UTENSILIOS

PELADOR
 BOL
 CUCHILLO
 SARTÉN
 TABLA DE COCINA

BATIDOR METÁLICO
 RASERA
 CUCHARA DE MADERA
 PLATO

#### INGREDIENTES TORTILLA DE PATATA

PATATAS
 CEBOLLA
 HUEVOS
 ACEITE DE OLIVA
 SAL

Figura 24: Resumen sintetizado de la preparación de la receta de una tortilla de patatas

### Explicaciones sobre la interfaz y el diseño visual:

Con todo lo que hemos visto hasta ahora se realiza el diseño de la interfaz. Se ha elegido una encimera clara con una estética minimalista y limpia sobre la que realizar el diseño (ver Figuras 25 y 26). Es importante conocer su funcionamiento para comprender la interfaz. La encimera de la cocina del futuro utilizará una nueva tecnología que permite cocinar sobre ella sin necesidad de que haya una placa de inducción como estamos acostumbrados a ver. El usuario podrá colocar los utensilios o alimentos en el lugar que desee y la interfaz lo reconocerá para interactuar de manera adecuada. (Ver explicación detallada en Anexo apartado 3.4-pág 68).





Figura 25: Pantalla de cocción de la interfaz

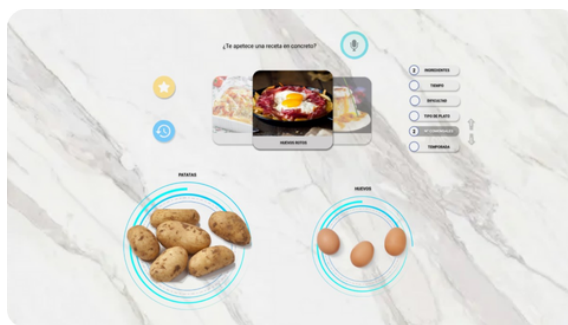


Figura 26: Pantalla de búsqueda de receta de la interfaz

En las Figuras 25 y 26 se puede apreciar la estética general de la interfaz. Todos los elementos que la componen se encuentran de esa manera por un motivo (todas las explicaciones de cada pantalla se pueden ver en Anexo apartado 3.4-a partir de pág 69). Tanto la forma, como el color y la opacidad son elementos clave con los que se ha jugado para dar la sensación que queremos a cada parte. También se han añadido sombras que ayudan a generar un aspecto más realista.

Cabe recalcar, que la interfaz proyectará además información adicional, ayudas, tutoriales y sugerencias sobre la pared que se encuentra delante (ver Figura 27). En caso de poseer un isla, se proyectará en forma de pantalla virtual u holograma. ¿Cuál es el motivo de esto? Su justificación es básicamente ergonómica. El usuario pasa mucho tiempo mirando hacia abajo con el cuello muy doblado en una postura poco ergonómica (ver Figura 28). Se ha analizado a través del método RULA (ver Anexo apartado 3.4-pág 77). Por ello, proponemos esta solución para conseguir subir el foco de visión y evitar este problema (ver Figura 28).



Figura 27: Pantalla de cocción de la interfaz con ayuda visual incluida

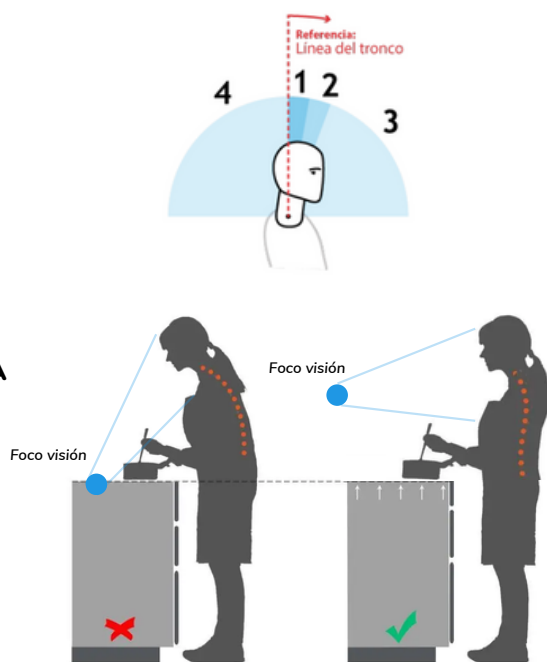


Figura 28: Evaluador ergonómico (método RULA) y solución propuesta por nosotros

No se ha realizado el diseño visual de todas las tareas de la interfaz, sino únicamente de aquellas de las que se va a hacer prototipo para evaluar. Por ello se han escogido las más importantes, que son: Inicio y reconocimiento de usuario, menú principal, buscar receta, preparar receta y encontrar información nutricional. También es muy importante destacar que este proyecto ha priorizado la parte funcional ante la estética (ya que a esta ya se le ha dado muchas vueltas en anteriores TFG).





Figura 29: Imagen fotorrealista de la interfaz diseñada integrada en una cocina moderna

## 4 PROTOTIPADO

Se ha desarrollado un prototipo de interfaz que sirve para mostrar y evaluar su funcionamiento. Es crucial para desarrollar una interfaz completa que se adapte a las necesidades del usuario. El objetivo principal del proyecto es diseñar una interfaz funcional, aunque también se ha dado importancia a su aspecto visual. El prototipo es de alta fidelidad y se han prototipado las tareas críticas de búsqueda y preparación de recetas, así como la pantalla principal.

El desafío ha sido simular la realidad aumentada y el control gestual y por voz en un dispositivo como una tablet (que ha sido el recurso del que se disponía durante la realización del TFG). Se ha buscado que la tablet refleje el 80% del área de la encimera donde se proyectará la interfaz. Se explicará al usuario cómo imaginar la encimera completa y se le pedirá que realice gestos y comandos de voz para interactuar. Como el prototipo no reconoce estos comandos se les ayudará avanzando al siguiente paso a medida que vayan interactuando. (Explicación más detallada sobre cómo se expone la interfaz al usuario y cómo se ha prototipado para que sea útil el test en Anexo apartado 4-pág 85).

El prototipo se ha realizado empleando FIGMA, ya que nos permite representar de manera correcta lo que necesitamos. (Enlace para acceder al prototipo en Anexo apartado 4-pág 86). Con la tablet tenemos más o menos solucionada la parte de la encimera, el problema viene a la hora de testear las partes de la interfaz que utilizan al mismo tiempo la pared frontal. Finalmente, se ha optado por imprimir esos "frames" y mostrarlos manualmente cuando toquen.

El prototipo de esta interfaz es algo especial debido a su complejidad, por lo que se deberá explicar muy bien al usuario que realice el test en qué consiste y cómo funciona la interfaz.

Se ha generado un vídeo en el que se muestra el funcionamiento completo del prototipo diseñado, y con ello, de la interfaz. El enlace para acceder al vídeo demostrativo es el siguiente:

[https://drive.google.com/drive/folders/18DtvZIGihZJQU3tiNf7YvscwujKElyY?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/18DtvZIGihZJQU3tiNf7YvscwujKElyY?usp=share_link)



## 5 EVALUACIÓN, MEJORAS Y CONCLUSIONES

Después de finalizar el prototipo, es necesario evaluarlo para verificar si cumple con los objetivos y las necesidades de los usuarios. Aunque es probable que no se encuentren todos los problemas, resolver el 60-70% de los problemas de manera sencilla ya es un gran avance.

### 5.1 Evaluación heurística

La evaluación comenzó con un análisis heurístico realizado por María Plaza, la directora del proyecto, quien es considerada una experta en el entorno de desarrollo y ha llevado a cabo proyectos similares. Gracias a su profundo conocimiento de la metodología utilizada, ha sido capaz de detectar y corregir aproximadamente el 50% de los errores graves y menores. Esto asegura que la interfaz presentada en las pruebas de usuario tenga menos fallos y se pueda evaluar de la mejor manera posible.

Además, se realizó un test piloto para asegurarse de que las pruebas de usuario estaban bien preparadas y listas para evaluar la interfaz de manera precisa.

#### Mejoras tras la evaluación heurística:

Se han modificado sobre todo problemas de funcionamiento y optimización. También se ha propuesto alguna sugerencia de cambio de ciertas partes estéticas o de interpretación de iconos y asociación de colores, pero en menor medida.

Se ha hecho especial hincapié en que la interfaz debía ser la que se adaptase al usuario y no al contrario. Esto lo podemos ver reflejado por ejemplo cuando se preparan los ingredientes antes de comenzar una receta. Previamente, la interfaz pedía al usuario el ingrediente correspondiente y este debía ponerlo en el lugar que se le indicaba. Tras la evaluación, el usuario sitúa cada cosa donde quiere y es la interfaz la que reconoce dónde se encuentra y adapta los elementos en torno a esa organización.

Otra función a mejorar relacionada también con esto de que sea la interfaz la que se adapte, ha sido que a la hora de seguir los pasos de una receta determinada, el usuario iba seleccionando cuando avanzar de paso o acción, o si quería retroceder. Se ha modificado de manera que la interfaz detecta qué hace el usuario continuamente y va cambiando sola sin necesidad de que se tenga que estar atento de ir moviendo los controladores, aunque siempre permitiendo volver atrás en cualquier momento (necesidad de usuario detectada previamente).

En cuanto a las ayudas mostradas por parte de la interfaz en cada acción de la receta, se comentó la importancia de que la proyección no pareciese real y se aprecie que es una ayuda o guía. En caso contrario, el usuario podrá pensar que son sus propias manos y liarse con lo que debe hacer en cada momento (esto de cara al prototipo, en la vida real el usuario no se confundiría).

### 5.2 Test de usuario

Una vez que disponemos de un prototipo ya modificado de forma que se encuentre preparado para hacer unos test de usuario útiles, podemos comenzar con ellos. Estos test son cruciales para evaluar la interfaz y poder mejorarla. En el caso de este proyecto y debido a la falta de tiempo, una vez realizados todos los test se explicarán con detalle todas las mejoras y conclusiones extraídas pero no se cambiarán en el prototipo de forma visual. Sí que quedarán reflejadas para una posible continuación de este proyecto. BSH se encuentra actualmente especialmente interesada en su desarrollo, por lo que es muy probable que se siga mejorando posteriormente.



En el Anexo apartado 5.3-a partir de la página 89, se puede observar con detalle la preparación del test (producto evaluado, objetivos del test, forma de medir el cumplimiento de los objetivos, definición y selección de tareas con contexto general y los diferentes escenarios, preguntas previas al test para conocer al participante, preguntas post-evaluación y plantilla de evaluación). Además, se muestran todos los datos necesarios de los participantes para poder realizarles el test, con su autorización incluida. Se ha añadido también un enlace a un vídeo de cada test realizado.

### Mejoras tras los test de usuario:

Tras evaluar la interfaz, se sugieren distintas mejoras (ver más explicación en Anexo apartado 5.2- pág 111). Las principales son las siguientes:

- Cambio del símbolo que aparece al inicio por uno más claro, que no genere confusión al usuario.
- Añadir la posibilidad de encontrar información nutricional sobre un alimento (colocándolo sobre la encimera) en cualquier pantalla, y no únicamente en la sección de buscar receta.
- Agregar una lista de ingredientes recomendados en los filtros de búsqueda para poder seleccionar los alimentos con los que deseas cocinar de más formas, no sólo poniendo sobre la encimera aquellos que quieras.
- Indicar mejor la cantidad de ingrediente que falta por colocar durante la preparación de ingredientes (añadir fracciones respecto del total). Ejemplo: 5/8 ud. ó 100/500 ml.
- Indicar mejor que el círculo que aparece durante el cocinado indica qué electrodoméstico o utensilio se debe utilizar, y no el lugar donde hacerlo. Sí que sugiere el más recomendable, pero el usuario podrá colocarlo donde desee y la interfaz lo reconocerá para adaptarse.
- Utilizar colores tanto en las flechas como en los indicadores de los filtros para facilitar la comprensión por parte del usuario.
- Durante el cocinado, tratar de que la interfaz se adapte más aún al usuario y no del revés. Hay varios casos en los que este debe esperar a que la interfaz le diga por dónde seguir. En cambio, sería más recomendable si se permite al usuario actuar de forma libre y la interfaz se ajusta a él. Por ejemplo, en las pantallas en las que debe cambiar de acción, sería más recomendable que no se continuase automáticamente hasta que el usuario no decide cambiar de ingrediente o utensilio. Quizás no ha terminado o simplemente no quiere pasar a la siguiente acción aún. A veces, se necesita un poco de calma para no sentir que una vez empiezas la receta ya no puedes parar hasta el final.

## 5.3 Conclusiones finales

Para finalizar el proyecto, exponemos una serie de conclusiones generales que reflejan cómo ha sido el trascurso de este.

Lo primero de todo, cabe recalcar que el trabajo realizado se ha concluido de manera exitosa, ya que se han cumplido los objetivos establecidos al comienzo del proyecto. Esto ha sido gracias a la planificación y metodología empleada, que se ha seguido de la mejor forma posible. Además, las reuniones semanales han sido de gran ayuda, ya que me han permitido llevar un control constante de los avances que se iban realizando, permitiendo establecer pequeños plazos cada semana y simplificando la carga de trabajo gracias a un buen reparto. Aún así, las últimas semanas han sido un poco más exigentes, ya que el trabajo total ha resultado más amplio de lo que se esperaba inicialmente. Esto me ha permitido darme cuenta de que hay que dejar más margen de tiempo, si cabe, en futuros proyectos.

Por otro lado, el constante apoyo y la ayuda recibida por parte de mi tutora, María Plaza, el grupo de trabajo junto con otros departamentos (informática) y Diego Gutiérrez, ha sido un factor clave en la realización exitosa de este proyecto. Me gustaría agradecerles todo el apoyo recibido, así como la oportunidad de pertenecer a un grupo de trabajo colaborativo. Esto me ha aportado una nueva visión de trabajo más cercana al mundo laboral, lo que será de ayuda para mi futuro.



En cuanto a las aptitudes adquiridas durante el grado, puedo confirmar que somos capaces de utilizar las diferentes herramientas que conocemos para resolver los problemas que se nos presentan a lo largo del proyecto. En este caso, se ha hecho uso de la creatividad para tratar de conseguir una interfaz innovadora, y además, se ha complementado mediante las técnicas de diseño estudiadas para tratar de realizar un producto viable y funcional. Este trabajo ha supuesto un reto debido a su dificultad, pero he disfrutado haciéndolo desde el primer momento.

La primera fase del trabajo, que consistía en buscar información y analizarla, ha resultado algo complicada debido a la diversidad de ramas que existen dentro de este área. Resultó algo frustrante hasta que se decidió cuál iba a ser el camino a seguir. A partir de ahí, el enfoque de búsqueda fue mucho más focalizado y se consiguieron mejores resultados. Además, se han tenido en cuenta varios estudios y publicaciones de revistas y otros proyectos, que no es algo que estemos acostumbrados a hacer por desgracia, lo que ha enriquecido mucho la calidad de la información obtenida.

La segunda fase ha resultado más similar a todos los trabajos que se han realizado durante el grado, ya que la base de todos los productos desarrollados es la búsqueda de necesidades y problemas a resolver tras la comprensión de los usuarios. En la interfaz diseñada, se han tratado de satisfacer al máximo las necesidades encontradas para conseguir una buena experiencia de uso.

Durante la tercera fase se ha tratado de diseñar pensando continuamente en el usuario, reuniendo todos los conocimientos adquiridos de manera que la interfaz generada se acerque todo lo posible al modelo mental de los usuarios. Además, el reto consistía principalmente en distribuir los elementos que la componen de manera que resulte muy sencilla de utilizar y que realmente ayude a la hora de preparar cualquier tipo de receta. Se ha diseñado de manera que sea la interfaz la que se adapte al usuario (gracias a la continua detección de acciones), y no del revés. Por nuestra parte, consideramos que el modelo final generado concuerda con las expectativas iniciales.

El prototipo se ha creado en la plataforma FIGMA. Al ser una herramienta que ya se había utilizado previamente, no ha sido complicado hacerlo. Sí que se ha profundizado más en algunas opciones, permitiendo conocer mejor el programa para futuros usos. Consideramos que es de gran utilidad para representar interfaces que necesitan ser evaluadas.

Por último, tras las evaluaciones realizadas, se ha comprobado que el diseño resulta exitoso a pesar de necesitar varias mejoras. Podría funcionar como modelo base para futuros avances que quiera realizar BSH. Sobre todo, nos hemos centrado en la parte funcional, que era lo importante dentro de este proyecto. Aún así, todos los participantes han mostrado cierto agrado por la estética del diseño, encontrándolo atractivo. Como hemos comentado, no se han podido reflejar visualmente las mejoras extraídas debido a la falta de tiempo, pero sí que quedan guardadas para un futuro.

Como conclusión final, estoy satisfecho con el trabajo realizado y considero que este nuevo mundo que se está abriendo ante nuestros ojos y que acaba de comenzar, es la solución a gran cantidad de problemas. Se terminará implementando no solo en el ámbito de las cocinas, sino en prácticamente la totalidad de tareas que realizamos día a día. Es importante, que empresas como BSH y grupos de investigación como Graphics and Imaging Lab estén dispuestos a invertir recursos en este tipo de proyectos con visión a futuro.





## BIBLIOGRAFÍA

---

La cocina del futuro: un espacio hiperconectado, de ocio y de salud. (27 de febrero de 2017).

Obtenido de <https://diariodegastronomia.com/la-cocina-del-futuro-espacio-hiperconectado-ocio-salud/>

Arostegi, P. (30 de abril de 2012). El hogar del futuro es interactivo. Obtenido de

<https://www.elmundo.es/elmundo/2012/04/30/paisvasco/1335771056.html>

Xu, Z., Wu, Y., Bao, Y., Li, J., Zhou, Z. (14 de enero de 2023). Using Co-Design to Explore New Trends in Future Kitchen Designs: An Exploratory Workshop Study of College Students in China.

Obtenido de <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/2/1550>

¿Cómo será la cocina en 2050? La respuesta en la nueva entrega 'Soñar el futuro'. (28 de junio de

2017). Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/3077483/0/como-sera-cocina-2050eur-respuesta-nueva-entrega-sonar-futuro/>

Mira esta sorprendente cocina del futuro que usa robots. (20 de diciembre de 2015). Obtenido de

<https://elcomercio.pe/tecnologia/robotica/mira-sorprendente-cocina-futuro-robots-video-255066-noticia/>

Futuro tecnológico y concepto de hogar inteligente. Cocina moderna con pantallas interactivas

virtuales. (s.f.). Obtenido de <https://es.dreamstime.com/cocina-dom%C3%A9stica-inteligente-con-pantallas-virtuales-futuro-tecnol%C3%B3gico-y-concepto-de-hogar-moderna-interactivas-video183496025>

Whirlpool interactive Kitchen of the future. (2017). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Skk5gvl2l68>

Tse, A. (10 de septiembre de 2013). The Great Wall of Cooking Can Prepare Food with One Touch.

Obtenido de <https://www.trendhunter.com/trends/intelligent-kitchen-appliances>

10 Brilliant Futuristic Kitchen Appliances. (s.f.). Obtenido de <https://automationswitch.com/futuristic-kitchen-appliances/>

BSH Electrodomésticos España. (12 de diciembre de 2018). El proyector PAI allana el camino para

la interacción virtual en la cocina. Obtenido de [https://stories.bsh-group.com/es\\_ES/art%C3%A1culo/el-proyector-pai-allana-el-camino-para-la-interaccion-virtual-en-la-cocina-39371](https://stories.bsh-group.com/es_ES/art%C3%A1culo/el-proyector-pai-allana-el-camino-para-la-interaccion-virtual-en-la-cocina-39371)

Nuevas tecnologías e interfaces digitales para un futuro más conectado. (28 de enero de 2022).

Obtenido de <https://www.ittrends.es/lideres-digitales/2022/01/nuevas-tecnologias-e-interfaces-digitales-para-un-futuro-mas-conectado>

Santamaría, P. (21 de abril de 2015). Ikea y su propuesta de la cocina del futuro de 2025. Obtenido

de <https://www.xatakahome.com/electrodomesticos-innovadores/ikea-y-su-propuesta-de-la-cocina-del-futuro-de-2025>

¿Cómo será la cocina del futuro? (11 de mayo de 2018). Obtenido de

<https://www.cocinafacil.com.mx/tips-de-cocina/como-sera-la-cocina-del-futuro-2025>

My Test Drive with Meta AR. (1 de marzo de 2018). Obtenido de

<https://www.machinedesign.com/automation-iiot/article/21836456/my-test-drive-with-meta-ar>





## BIBLIOGRAFÍA

---

- Michán, M. (22 de mayo de 2012). Leap Motion, el sistema de control gestual más barato y preciso que Kinect que difícilmente triunfará. Obtenido de <https://www.applesfera.com/accesorios/leap-motion-el-sistema-de-control-gestual-mas-barato-y-preciso-que-kinect-que-dificilmente-triunfara>
- Perez Fernandez, D. (21 de octubre de 2018). Mycroft, un asistente virtual Open Source que respeta la privacidad. Obtenido de <https://tecnonucleous.com/2018/10/21/mycroft-un-asistente-virtual-open-source/>
- La casa del futuro (cocina, espejos y pantallas) de Panasonic en Japón. (2014). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=YqSGK-Az7eA>
- Soñar el futuro-La cocina. Documental completo en Español. (2018). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=fjVw8JaGDtA>
- Touchless Interactive Experiences. (s.f.). Obtenido de <https://leddream.es/productos/displays/touchless-interactive-experiences/>
- Reality Engineering Introduces Safer, Fun Trade Show Interactivity with RE:nvent Touchless. (22 de junio de 2021). Obtenido de <https://www.exhibitoronline.com/news/article.asp?ID=21718>
- Gregorio, A. P. (2019). La cocina del futuro: diseño de interfaz táctil.
- Navarro, R. (2020). Diseño de una interfaz de realidad aumentada para la cocina del futuro.
- Herrando, D. (2021). Diseño de una interfaz de realidad mixta para la cocina del futuro.
- Wu, X., Fu, X., Liu, Y., Lim, E.-P., Hoi, S., & Sun, Q. (12 de mayo de 2021). A Large-Scale Benchmark for Food Image Segmentation. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2105.05409>
- Diego-Mas, Jose Antonio. (1 de mayo de 2023). Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- International Journal of Human-Computer Interaction. (s.f.). Obtenido de <https://miar.ub.edu/issn/1044-7318>
- J. King, B., M. Read, G., M. Salmon, P. (10 de septiembre de 2016). Identifying risk controls for future advanced brain-computer interfaces: A prospective risk assessment approach using work domain analysis. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687023000662>