

## **Trabajo de Fin de Grado**

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

**Diseño e integración de una interfaz en realidad mixta para la cocina del futuro.**

Design and integration of a mixed reality interface for the kitchen of the future

Autor: Brais Pérez Rodríguez

Director: Diego Gutiérrez Pérez

# ÍNDICE

---

Planificación .....	3
<b>Fase 1: Investigación de interfaces y detección de necesidades de los usuarios .....</b>	<b>4</b>
Interfaces en la cocina .....	5
Detección de acciones y objetos .....	7
<b>Fase 2: Generación de ideas y elección de concepto final .....</b>	<b>9</b>
Mapa mental .....	10
Bocetos .....	11
Receta .....	14
Grafo .....	15
Referencias .....	16
Diagramas de flujo .....	17
<b>Fase 3: Diseño de la interfaz y prototipado .....</b>	<b>19</b>
Guía de estilo .....	20
Diseño de iconos y botones .....	21
Diseño de pantallas .....	23
Pantallas .....	24
Prototipado .....	32
<b>Fase 4: Test de usuario y propuesta de mejoras .....</b>	<b>35</b>

# PLANIFICACIÓN

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
mar-21	Reunión semanal				
mar-28	Reunión semanal				
abr-04					
abr-11					
abr-18					
abr-25					
may-02					Reunión semanal
may-09					Reunión semanal
may-16					Reunión semanal
may-23					Reunión semanal
may-30					Reunión semanal
jun-06					Reunión semanal
jun-13					Reunión semanal
jun-20					Reunión semanal
jun-27					Reunión semanal
jun-07					Reunión semanal
jul-04			Entrega propuesta		Reunión semanal
jul-11					Reunión semanal
jul-18					Reunión semanal
jul-25					
ago-01					
ago-08					
ago-15					
nov-21	Depósito TFG				
dic-12	Defensa TFG				

Fase 1: Investigación de interfaces y detección de necesidades de los usuarios.

Fase 2: Generación de ideas y elección de concepto final.

Fase 3: Diseño de la interfaz y prototipado.

Fase 4: Test de usuario y propuesta de mejoras.

Entregas.

# *FASE 1*

INVESTIGACIÓN DE INTERFACES Y  
DETECCIÓN DE NECESIDADES

# 1 INVESTIGACIÓN DE INTERFACES Y DETECCIÓN DE NECESIDADES

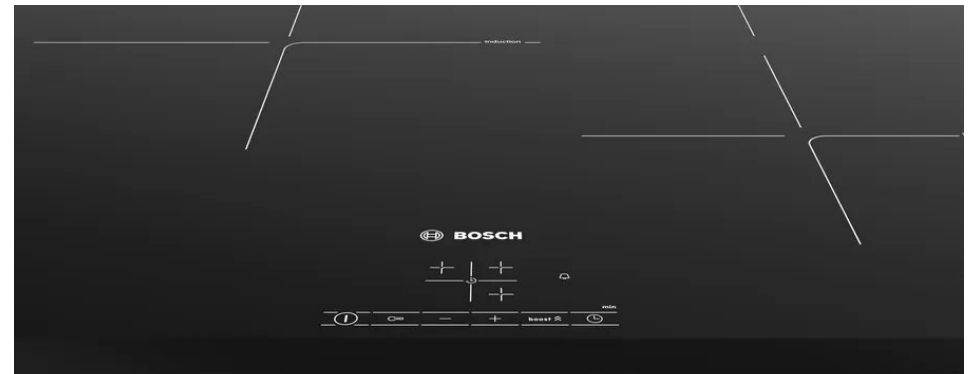
## INTERFACES DE LA COCINA

Actualmente nos encontramos múltiples tipos de interfaces en las cocinas. Estas interfaces permiten interactuar a los usuarios con los dispositivos, y su finalidad es que sea lo más fácil posible para el usuario el llevar a cabo las tareas que quiere realizar.

Se pueden ver en los electrodomésticos, que pueden presentar interfaces táctiles o mediante botones físicos. Estas se caracterizan por el uso de iconos sencillos y de trazos, sin exceso de detalles para no crear confusión.

Esto hace que los electrodomésticos sean comprensibles por los usuarios y que creen una buena percepción por su parte.

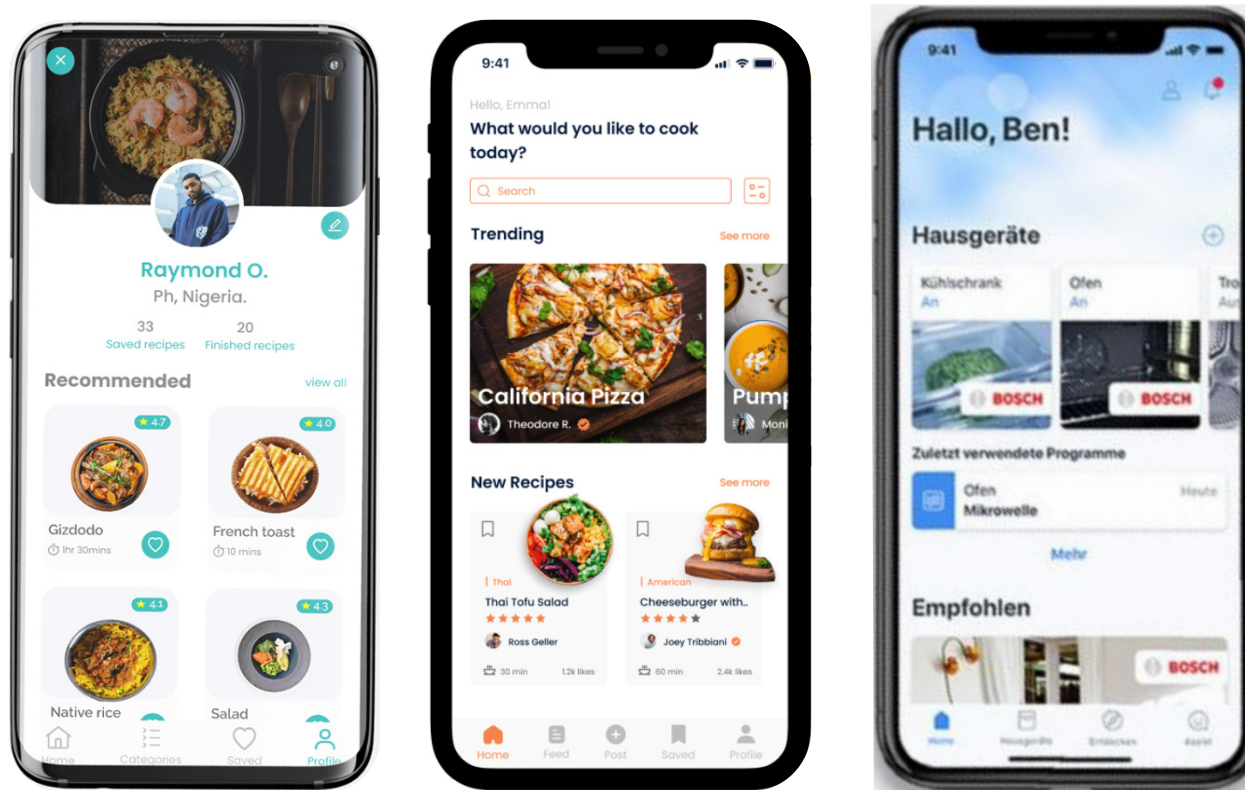
Suele usarse un único color principal sobre un fondo de resalte que cree un contraste alto para asegurar una buena legibilidad.



# 1 INVESTIGACIÓN DE INTERFACES Y DETECCIÓN DE NECESIDADES

## INTERFACES DE LA COCINA

También nos encontramos con aplicaciones móviles de recetas o de control de electrodomésticos. Estas siguen un estilo sencillo pero atractivo para los usuarios. Se caracterizan por presentar siempre una imagen de la receta. También se puede observar que suelen utilizar un fondo blanco y un color principal con el que se realizan los elementos gráficos de la interfaz.

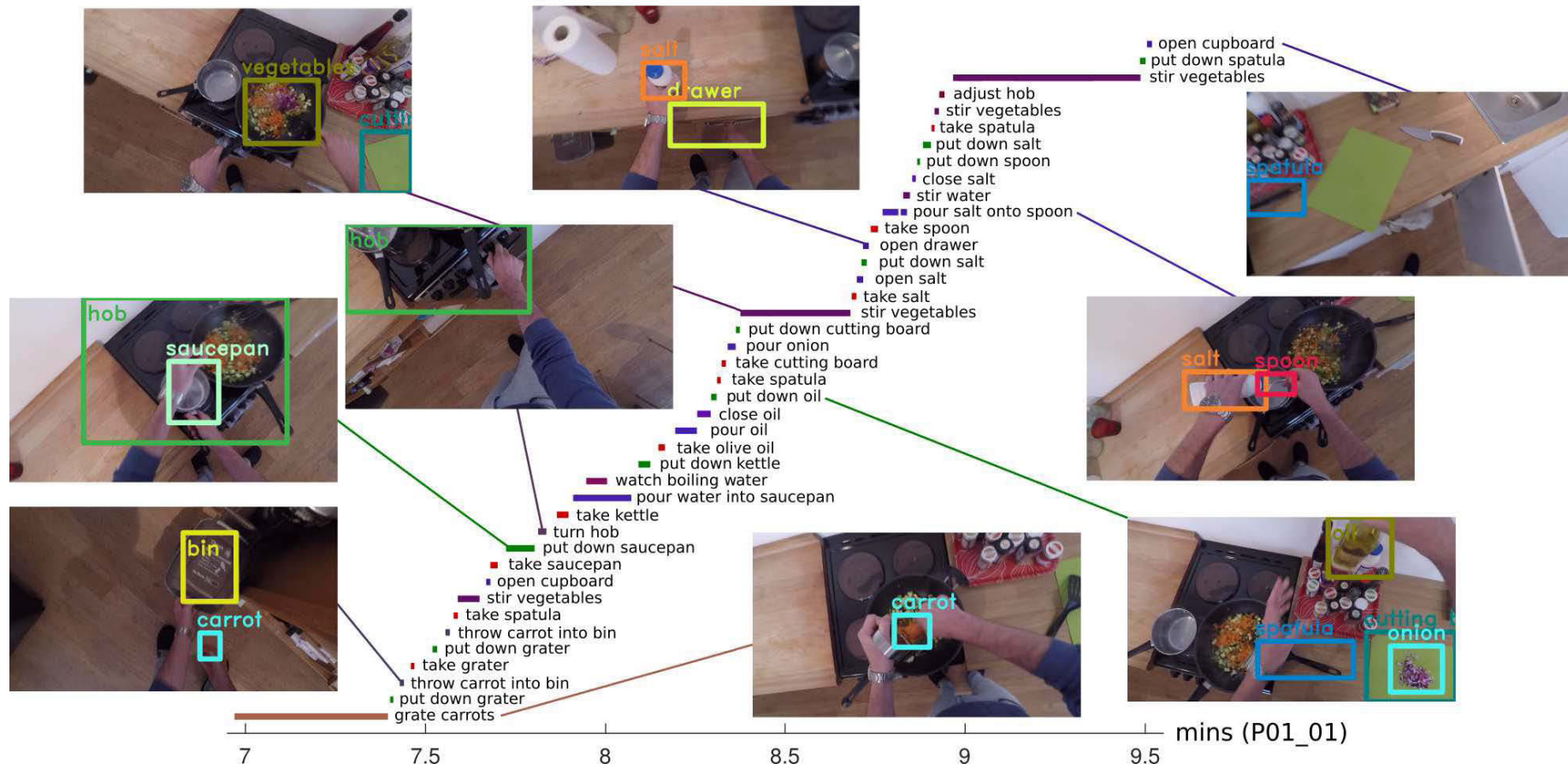


# 1 INVESTIGACIÓN DE INTERFACES Y DETECCIÓN DE NECESIDADES

## DETECCIÓN DE ACCIONES Y OBJETOS

Para este proyecto se pretende introducir el reconocimiento de acciones y objetos a través de la Inteligencia Artificial (IA), con el fin de poder automatizar el proceso de generar información sobre las recetas.

Se toman como referencia estudios existentes, como es el caso de Epic Kitchens, que como se puede observar en la siguiente imagen han generado una base de datos a través del etiquetado de vídeos en primera persona.



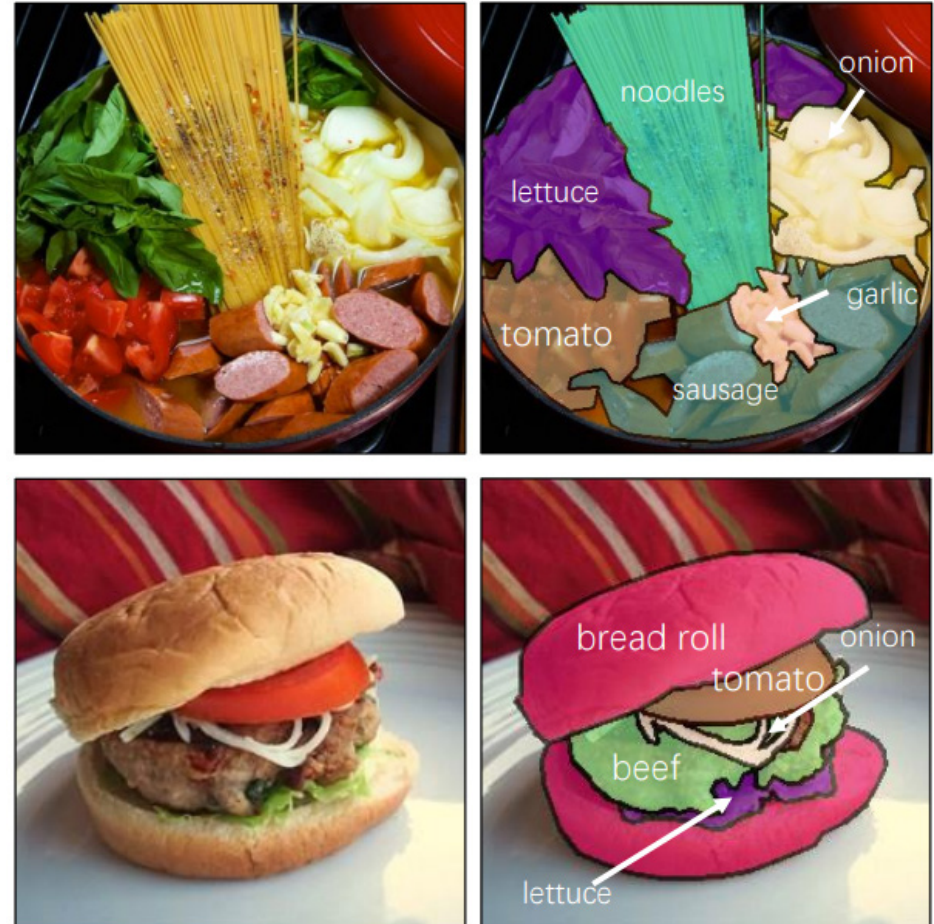


## DETECCIÓN DE ACCIONES Y OBJETOS

También se indaga sobre la **segmentación semántica**, que consiste en otorgar una etiqueta o categoría a cada píxel de una imagen. A diferencia de los sistemas de detección y reconocimiento de objetos como el mencionado anteriormente de Epic Kitchens, que dan como resultado una ventana rectangular donde se detecta un objeto y se evalúa por la precisión de la ventana generada. Mientras que los sistemas de segmentación semántica tienen como objetivo delimitar precisamente los objetos de las distintas categorías a nivel de píxel, dando como resultado cualquier forma arbitraria. (Ventura, 2016).

Por tanto, se llega a la conclusión de que con la segmentación semántica se pueden obtener resultados más precisos y delimitados sobre los objetos.

Pero para detectar las acciones que se realizan durante el proceso de cocinado es más eficiente el sistema de detección basado en deep learning.



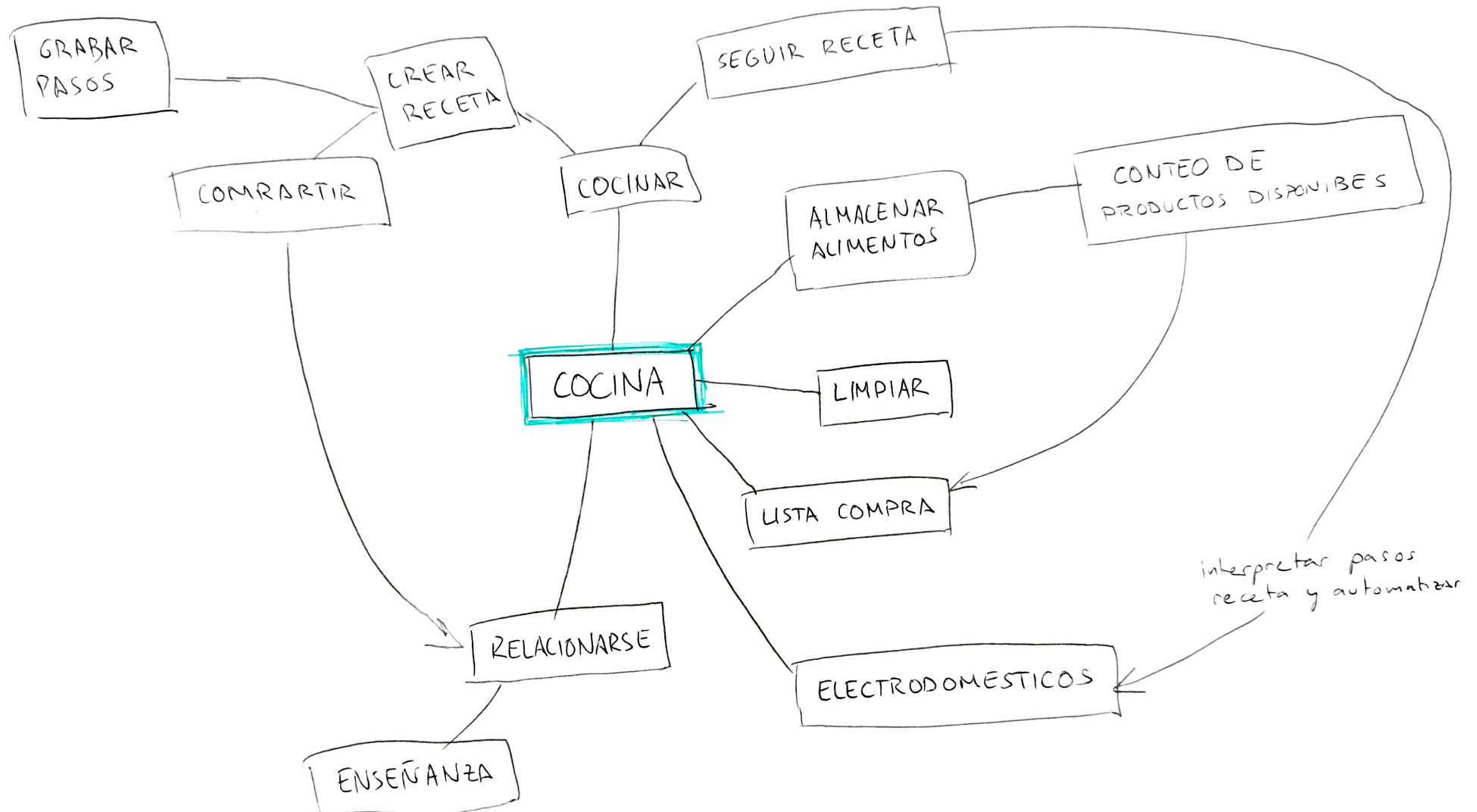


# *FASE 2*

GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN  
DE CONCEPTO FINAL

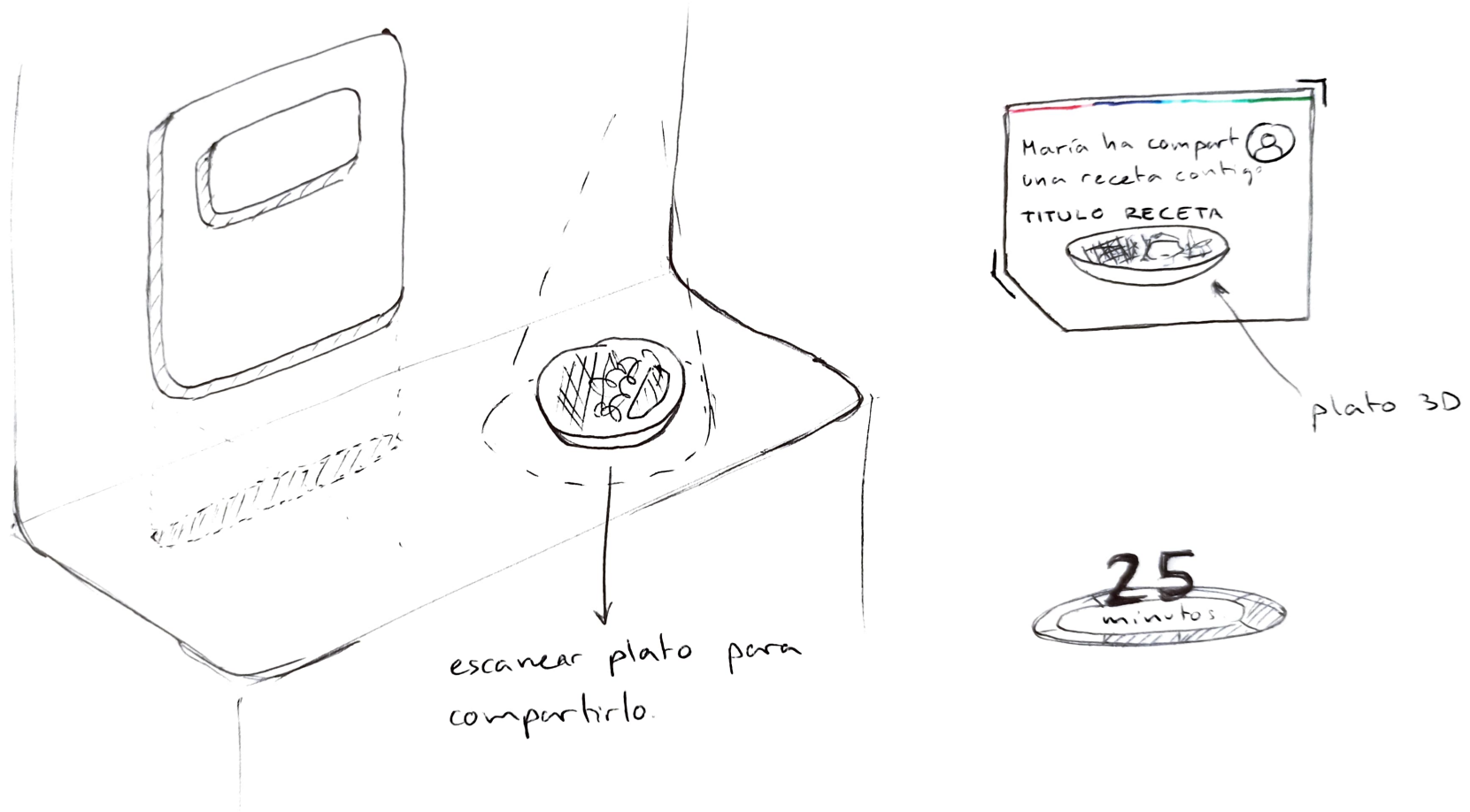
## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### MAPA MENTAL



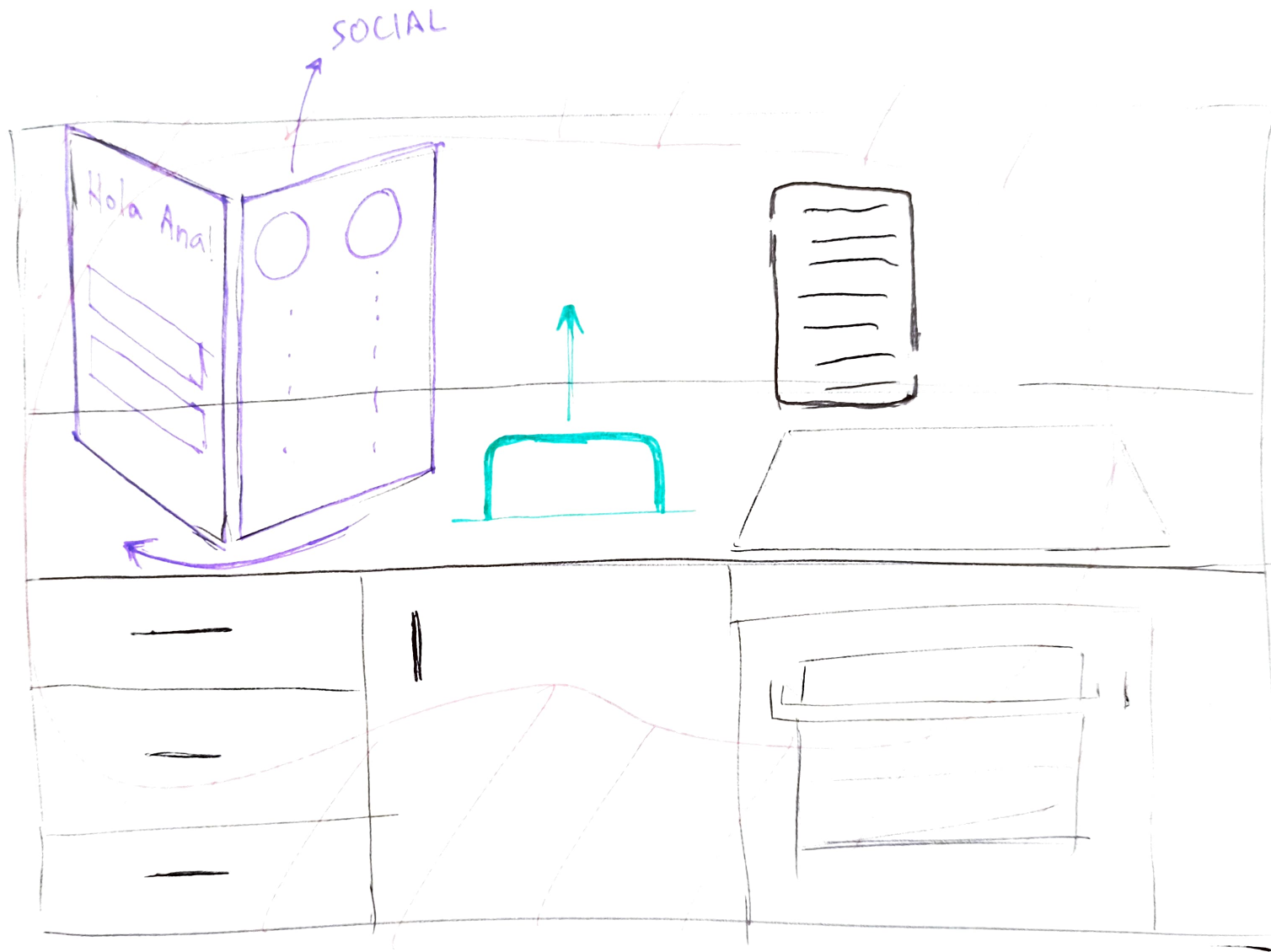
## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### BOCETOS



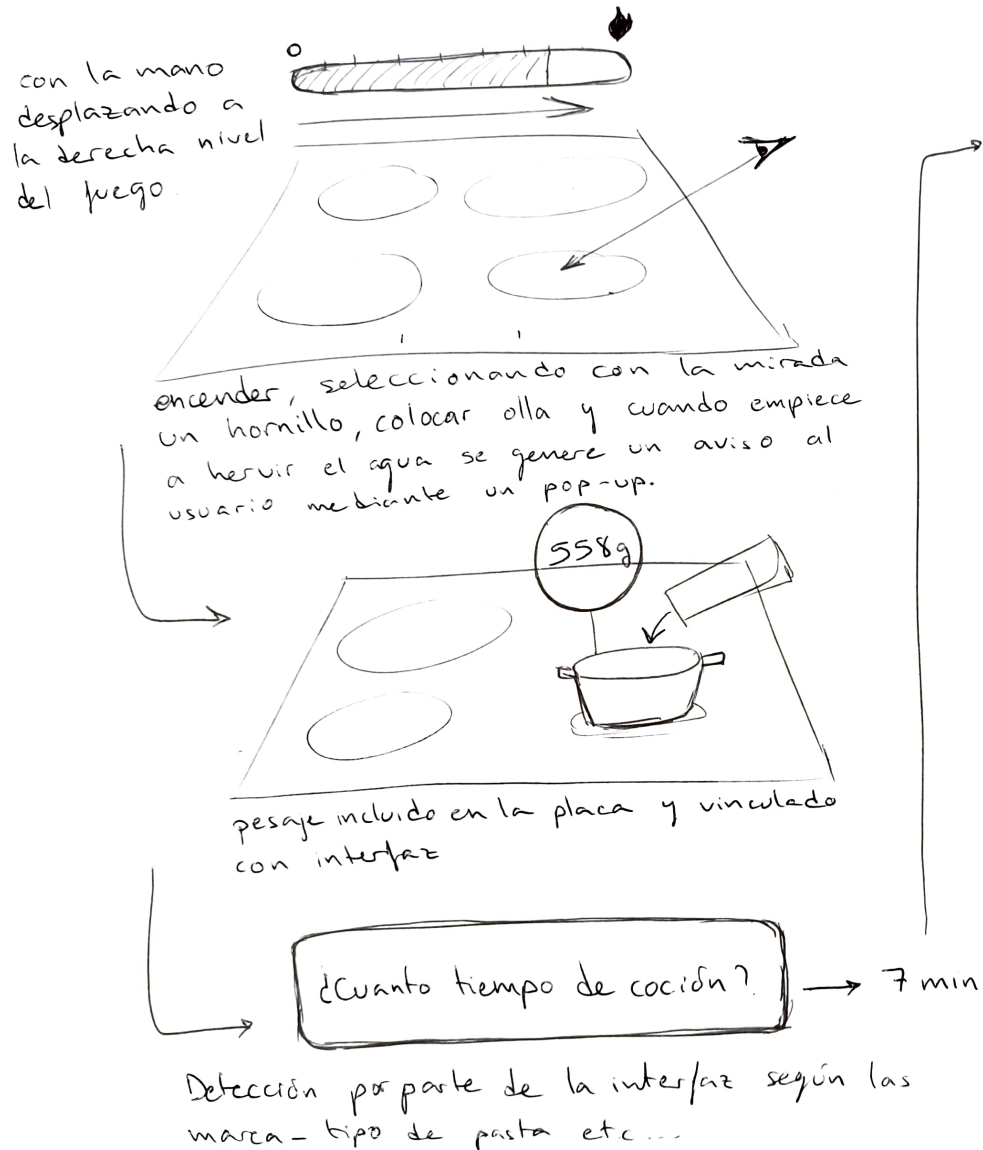
## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### BOCETOS

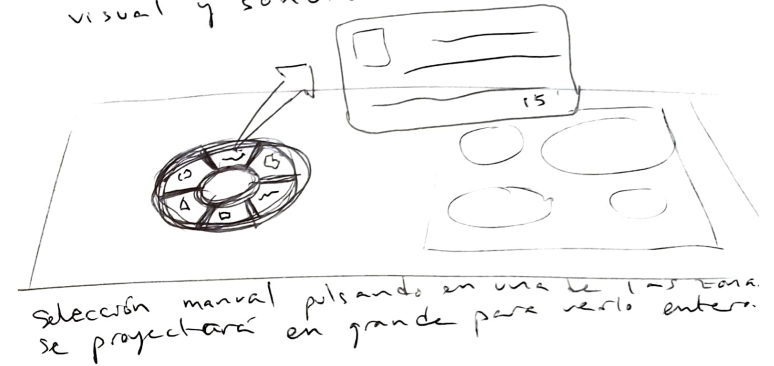


## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### BOCETOS



Transcurrido el tiempo se apaga el fuego y se realiza un aviso al usuario visual y sonoro



Detección de alimentos disponibles y sugerencia de recetas en carousel

## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### RECETA SELECCIONADA

La receta seleccionada para realizar el prototipo de la interfaz es “Pasta primavera”.

Los **ingredientes** de la receta necesarios para 2 personas son los siguientes:

- 160 g de pasta
- 1 brócoli
- 1 pimiento
- 1 tomate
- Sal
- Pimienta



Los **pasos** de la receta son:

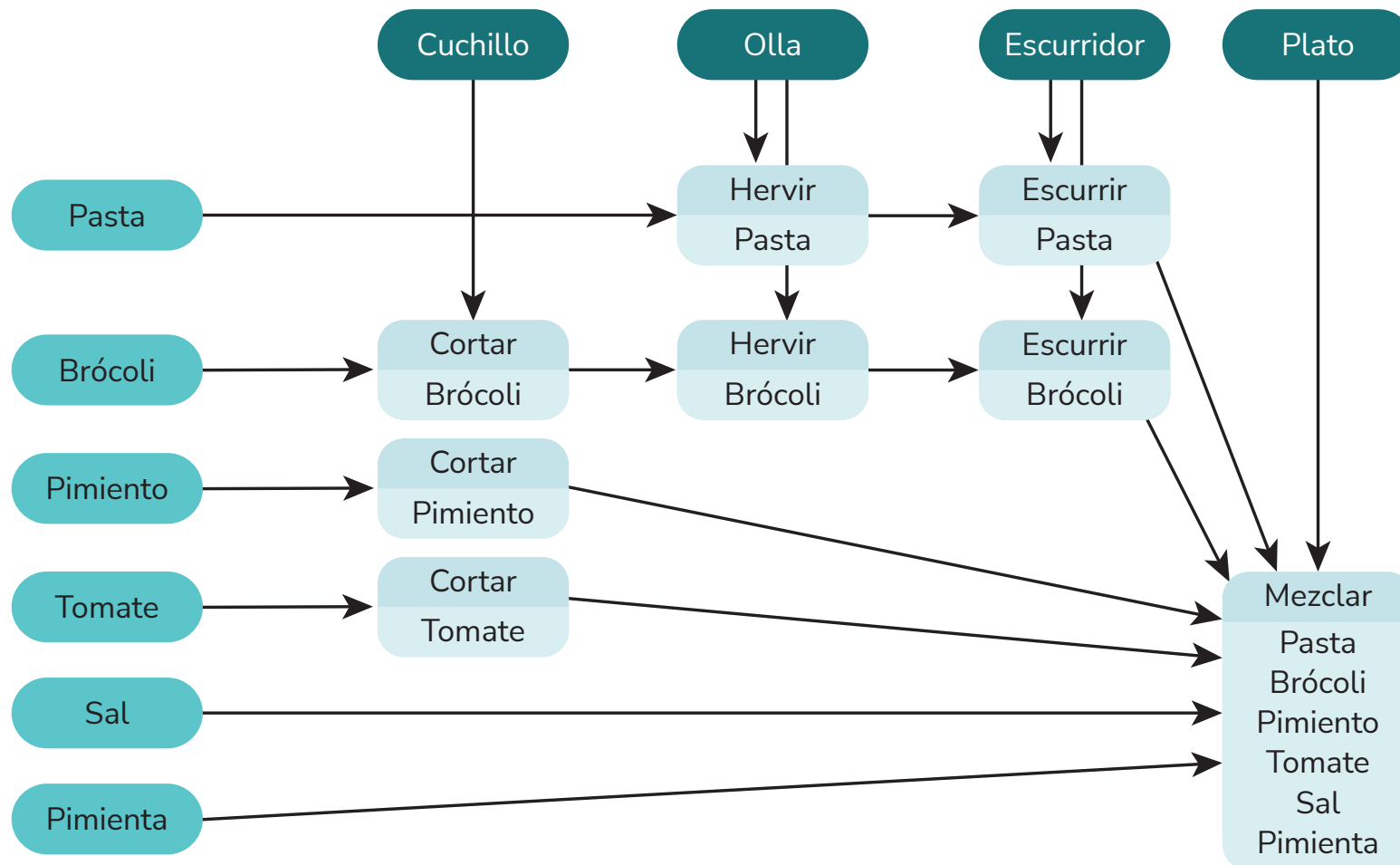
1. Cocer la pasta en una olla durante el tiempo que sea necesario según el tipo de cocción deseada por el usuario.
2. Una vez cocida la pasta escurrirla y añadirla en el plato.
3. Cortar brócoli en trozos más pequeños.
4. Hervir el brócoli troceado durante 2 minutos.
5. Cortar pimiento en trozos pequeños y añadirlos en el plato.
6. Cortar tomate en trozos pequeños y añadirlos en el plato.
7. Añadir sal y pimienta al gusto.



## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### GRAFO

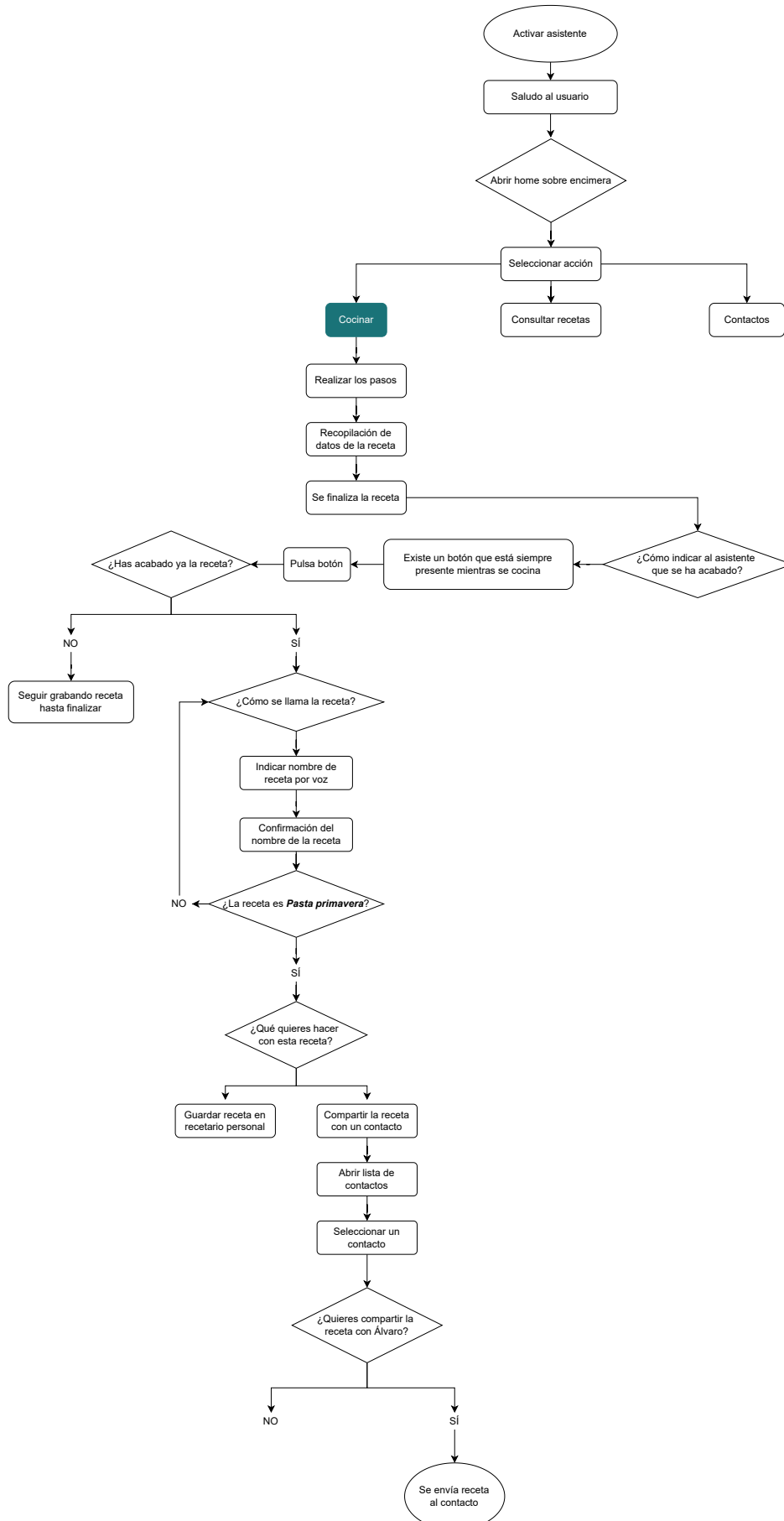
Para tener claro el proceso que hay que seguir para la elaboración de la receta, se realiza un **grafo** con los alimentos necesarios, los utensilios de cocina que se van a utilizar y las acciones que se llevan a cabo.





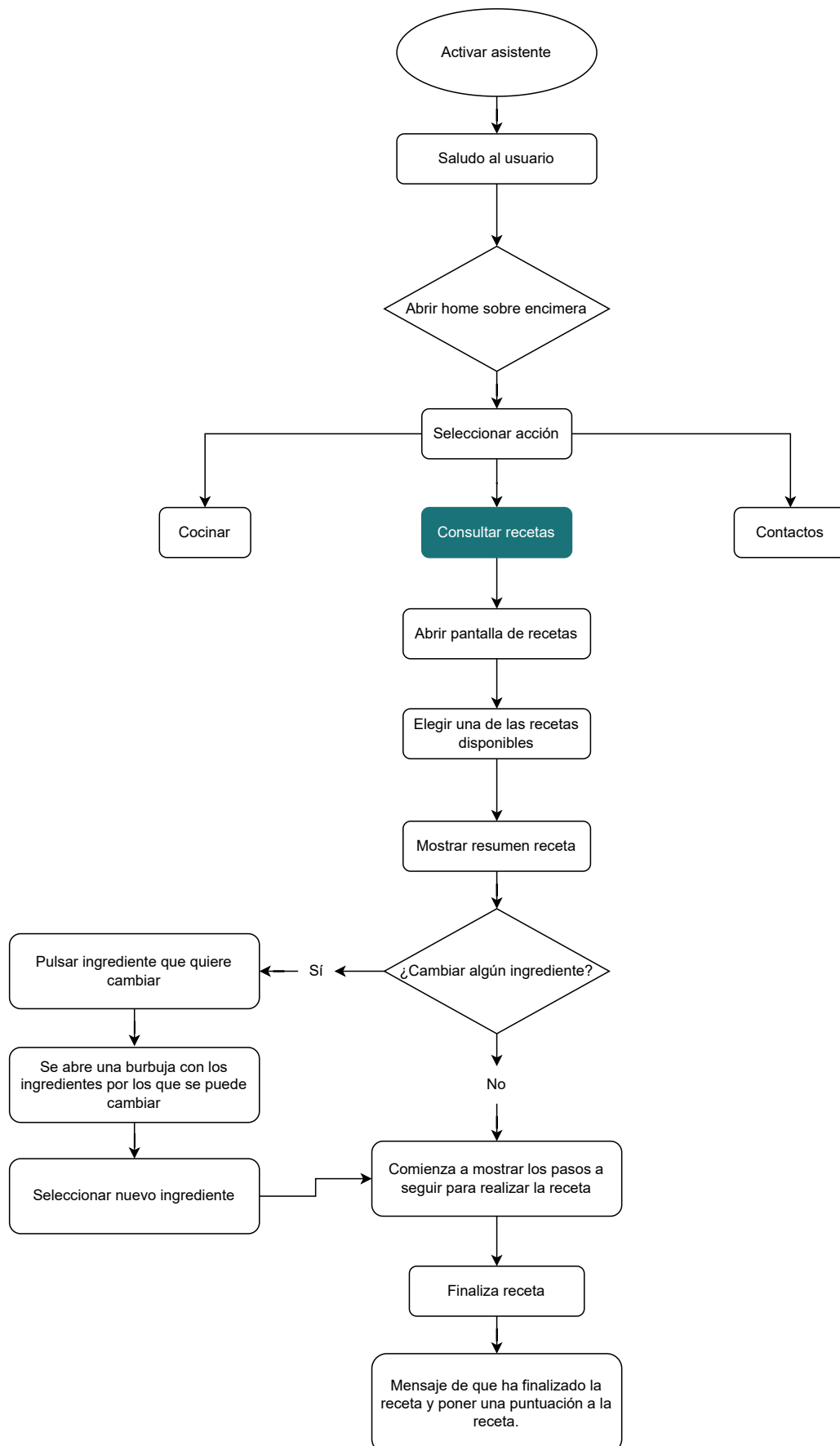
## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### DIAGRAMA DE FLUJO USUARIO QUE QUIERE GRABAR LA RECETA PARA PODER COMPARTIRLA



## 2 GENERACIÓN DE IDEAS Y ELECCIÓN DE CONCEPTO FINAL

### DIAGRAMA DE FLUJO USUARIO QUE QUIERE COCINAR SIGUIENDO UNA RECETA



# *FASE 3*

## DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## GUÍA DE ESTILO

Para la selección de colores se tiene en cuenta la psicología del color. Ya que estos nos afectan y nos evocan

Los colores que se quieren priorizar serán el azul y el verde.

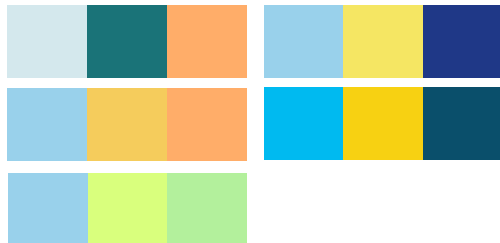
### Azul

- Seriedad
- Limpieza
- Calma

### Verde

- Naturaleza
- Frescura
- Salud
- Calma

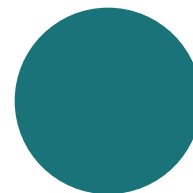
Se realizan varias paletas cromáticas formadas por 3 colores en un principio.



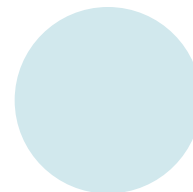
Pero tras un análisis de legibilidad en un entorno de cocina combinando el color de fondo de las pantallas y los colores de las paletas, se llega a la conclusión de que usar 3 colores diferentes dificultaría en alguna ocasión la legibilidad de la interfaz.



Finalmente los colores utilizados son los siguientes:



HEX #1A7378  
RGB 26, 115, 120  
CMYK 78, 4, 0, 53



HEX #D1E8ED  
RGB 209, 232, 237  
CMYK 12, 2, 0, 7



# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## GUÍA DE ESTILO

El uso principal de los colores seleccionados será el color claro como fondo y el oscuro para los elementos tipográficos, iconos y botones.

Como la interfaz no se visualiza en una pantalla directamente, si no que se verá en forma de proyección sobre el entorno real, tendrá un tamaño considerable en el que se diferencian bien los iconos y los datos.

Además, el propio usuario puede redimensionar el tamaño de la pantalla que aparecerá, haciendo así que siempre esté a su gusto y no tenga problemas de visualización.

Para la tipografía se selecciona **Manrope**, una tipografía de palo seco y con unos caracteres que se distinguen fácilmente.

La variedad de pesos disponibles en esta tipografía también favorece a la hora de resaltar información más importante en las pantallas de la interfaz.

### Manrope

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn  
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## DISEÑO DE ICONOS Y BOTONES

Para el diseño de los iconos y botones de la interfaz se busca que estos fueran fácilmente comprensibles por todos los usuarios. Por tanto se realizan lo más minimalistas posibles, con trazos de línea y utilizando únicamente dos colores.

Se toma como referencia los iconos de la página web Streamline, pues tienen un estilo similar al que se busca.

Se realiza la versión en negativo para una mayor adaptabilidad a todo tipo de cocinas en las que no se tenga un buen contraste con el fondo.

Streamline

134.789 Icons 27.554 Illustrations 3176 Elements 2322 Emojis 8552 Freebies  
> Core Line - Free

### Core Line - Free

An open-source set with all the essential free icons for user interfaces, based on a tiny 14px grid. Use the vectors for free but please credit us with a link. Customize vector line width. Licensed under the Creative Commons - CC BY 4.0

14 categories 1000 Vector Icons Try our Figma plugin →

INTERFACE ESSENTIAL > EDIT 76 ICONS



# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## DISEÑO DE PANTALLAS

El diseño de las pantallas se realiza tomando como referencia el tamaño de los iconos realizados anteriormente. La relación de tamaño de la pantalla es de 16:9, que es el formato más utilizado y considerado el estándar a día de hoy.



#### *SALUDO AL USUARIO*

Hola Beatriz.  
¿Qué quieres hacer hoy?

#### *MENÚ DE INICIO*



### 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

#### SLIDER DE LAS RECETAS



# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## RESUMEN DE LA RECETA SELECCIONADA

### ENSALADA DE PASTA



 20 min

 2

Ingredientes:



Tía Tere

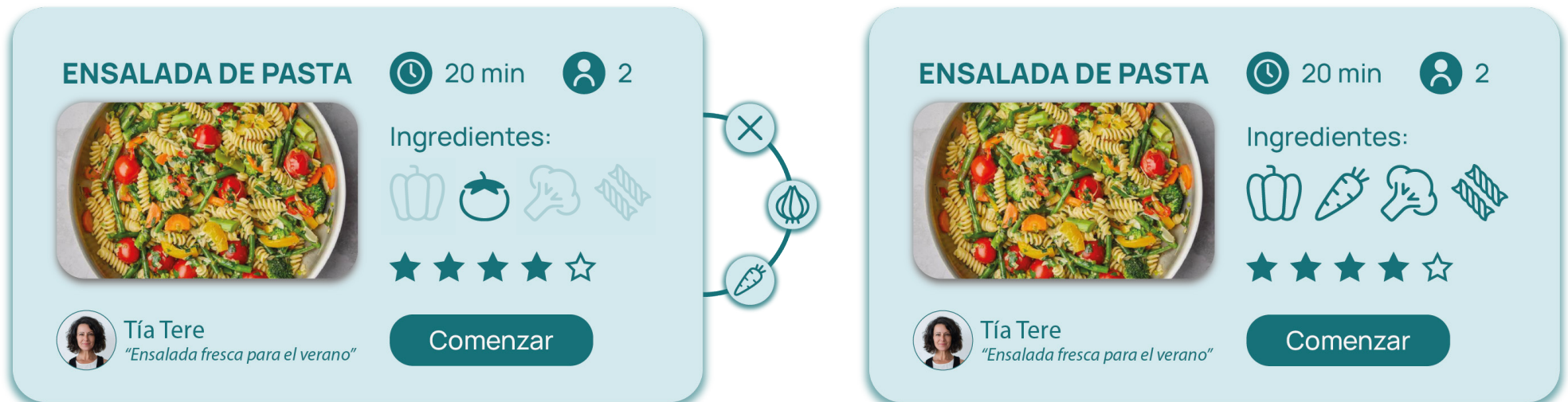
*"Ensalada fresca para el verano"*

Comenzar



# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## CAMBIO DE INGREDIENTE



# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## PASOS RECETA


¿Cómo quieres la cocción de la pasta?

Al dente

Suave

1



 10 min

Cocer la pasta durante 10 minutos.

2



 2 min

Cortar el brócoli y cocer durante 2 minutos.

3



Cortar pimiento en trozos pequeños.

### 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

#### PASOS RECETA

4



Cortar tomate en trozos pequeños.

4



Pelar y cortar zanahoria en rodajas.

5



Añadir sal y pimienta al gusto y remover.

## 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

### SLIDER PARA CAMBIAR DE PASO



### 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

#### FINALIZACIÓN DE LA RECETA

¡Genial, ya has finalizado la receta!

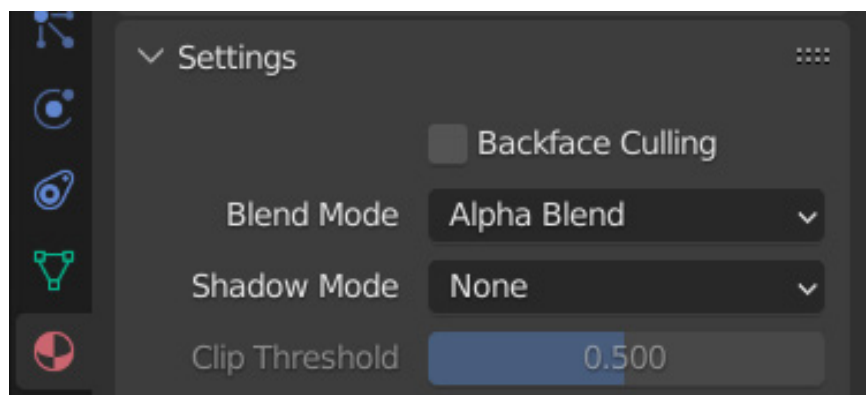
Recuerda dar tu valoración a esta receta:



# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## PROTOTIPADO EN BLENDER

Como las pantallas tienen una ligera transparencia, para que esta se visualice al insertar las imágenes es necesario cambiar en las propiedades del material los ajustes del Blend Mode a Alpha Blend, y desactivar las sombras en el Shadow Mode



En las imágenes de la derecha puede apreciarse en la superior cómo se visualiza con las propiedades por defecto cuando se importa el imagen.

Y en la inferior tras cambiar los ajustes anteriormente mencionados.

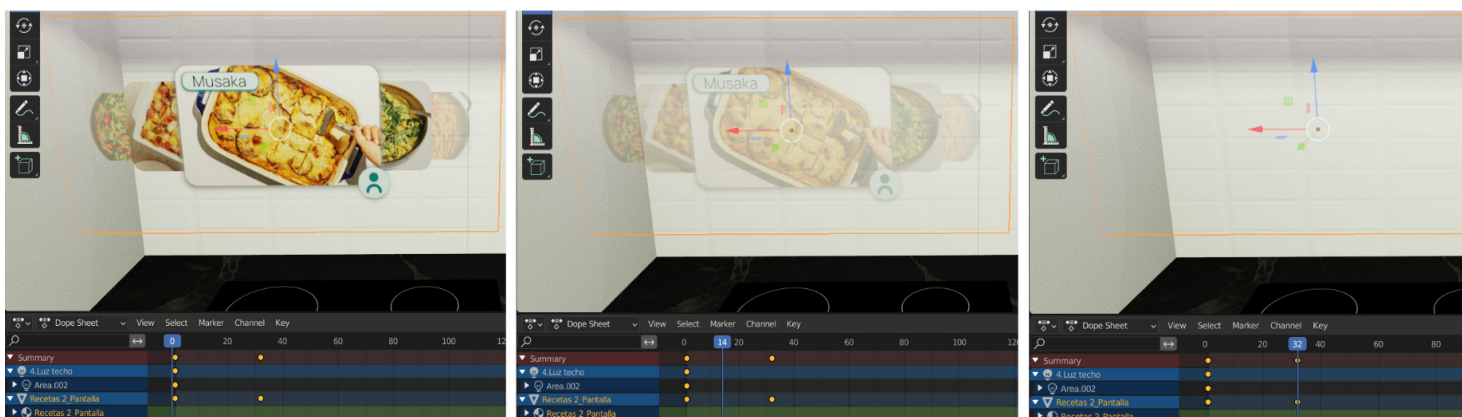
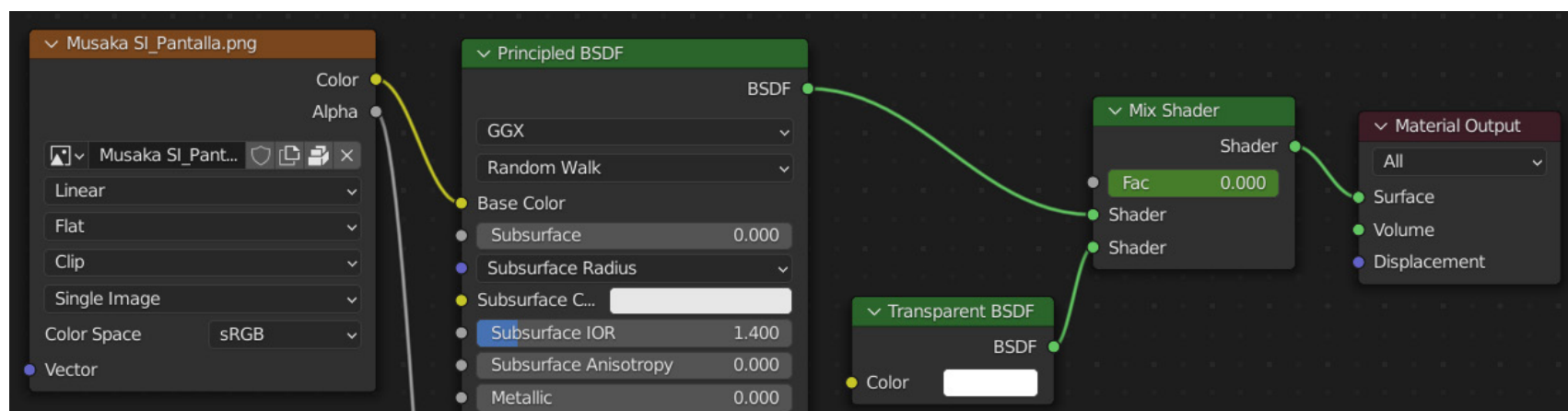




# 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

## PROTOTIPADO EN BLENDER

Para realizar la animación de que las pantallas aparezcan desvaneciéndose, en el apartado de Shading de las pantallas, se han añadido nuevos nodos. Un **Mix Shader** y un **Transparent BSDF**, y con esto se consigue modificar la transparencia de las imágenes y de cualquier objeto animando el parámetro de **Fac** del **Mix Shader**, siendo el valor 0 completamente opaco y visible y el 1 totalmente transparente. Por lo que al añadir un **keyframe** en cada uno de estos valores en dos frames diferentes, se logra que el elemento que se está animando aparezca o desaparezca progresivamente.



## 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROTOTIPADO

### PROTOTIPADO EN BLENDER

Además de las pantallas, también se generan elementos 3D realizados en Blender para representar el emplatado con los alimentos de la receta.



# *FASE 4*

TEST DE USUARIO Y PROPUESTA DE  
MEJORAS

# 4 TEST DE USUARIO Y PROPUESTA DE MEJORAS

## TEST DE USUARIO

Se realiza a 6 usuarios de diversas edades, para poder conseguir distintos puntos de vista. Además se busca un perfil de usuario que cocine habitualmente, o bien diariamente o varias veces a la semana.

### Participantes

- Pablo Castellanos (22 años)
- Lucía Prado (26 años)
- David Anaya (34 años)
- Fernando Riballo (50 años)
- Rosa Comesaña (58 años)
- Manuel Lorenzo (61 años)

Todos los participantes cocinan varias veces a la semana o diariamente.

### Desarrollo del test

En primer lugar, los participantes deben cubrir un formulario para caracterizar a los usuarios. También se pide el consentimiento para ser grabados por voz, para un posterior análisis de sus respuestas. Una vez cubierto el formulario, a continuación se hace una breve introducción al test:

*Hola, soy Brais, y estoy realizando un experimento para mi TFG, el cual consiste en crear una interfaz de recetas para la cocina del futuro, pensando de hoy en 30 años.*

*El experimento que vas a hacer consiste en utilizar un set de gafas de VR (Realidad Virtual) con las que entrarás en un entorno virtual de una cocina y se te mostrará una secuencia de la interfaz. Sólo tendrás que observar y estar atento/a porque al finalizar se te realizarán una serie de preguntas de lo que has visto. Tendrás que estar de pie y no tendrás que utilizar las manos ni moverte de tu posición inicial.*

*Lo que vas a visualizar es una animación de la interfaz diseñada mostrando los pasos a seguir para la realización de una receta seleccionada. Aparecerán elementos como una olla, una tabla de cortar, un cuchillo y alimentos, pero estos no forman parte de la interfaz, tan solo muestran el transcurso de la receta acorde con lo que la interfaz está mostrando. Por lo que el mayor foco de atención tendrás que realizarlo sobre la interfaz.*

*Antes de comenzar, piensa que tú (el participante) te vas a llamar Beatriz, no te extrañes, lo entenderás en breves.*

En segundo lugar, se colocan las gafas de Realidad Virtual al participante y se muestra la animación.

## 4 TEST DE USUARIO Y PROPUESTA DE MEJORAS

### TEST DE USUARIO

Una vez finalizada la visualización de la secuencia de la interfaz, se procede a realizar las preguntas pautadas.

1. ¿Qué es lo que más te ha llamado la atención positiva y negativamente?
2. ¿Utilizarías este tipo de asistente para realizar recetas?  
¿Por qué?
3. ¿Comprendes lo que significan los pasos que se han mostrado para realizar la receta?
4. ¿Cómo volverías al inicio?
5. ¿Logras distinguir bien todas las pantallas e iconos?
6. ¿Crees que los tamaños de los iconos son adecuados?  
¿Deberían de ser más pequeños o más grandes? Posición de los iconos/botones
7. Con tu opinión personal y tu experiencia cocinando, ¿qué añadirías, cambiarías o quitarías para mejorar lo que has visto?

## 4 TEST DE USUARIO Y PROPUESTA DE MEJORAS

### TEST DE USUARIO

A continuación, se muestran algunas de las respuestas obtenidas en el test de usuario y las conclusiones extraídas de estas:

*“Es mucho más práctico que vayan apareciendo los pasos a medida que vas preparando la receta, y que salga un temporizador automáticamente, en vez de tener que estar poniendo uno mismo todo esto.”*

**Conclusión:** Mejora la experiencia del usuario en el proceso de cocinado, facilitando la visualización y el seguimiento de la receta.

*“Añadiría para gente que está aprendiendo a cocinar, que a la vez que te salga esto, poder ver a otra persona realizar ese paso, que pudieras tener la opción de una ayuda extra.”*

*“Me parece que puede ser de mucha ayuda para gente que esté aprendiendo a cocinar al facilitar mucho el seguimiento de los pasos.”*

**Conclusión:** Mejorar este aspecto para una futura implementación en la interfaz. Con esto se lograría llegar a un público más amplio, ya que serviría a modo de aprendizaje para usuarios sin experiencia cocinando.

*“La interfaz me parece bastante limpia, no hay demasiadas opciones que te sobresaturen.”*

**Conclusión:** El diseño de la interfaz es adecuado y se cumple el objetivo de que fuese sencilla fácilmente comprensible por el usuario.

*“Si que la usaría, porque es una forma fácil de tener los pasos ahí delante, y no tienes que tener un móvil u otro dispositivo ahí en medio, porque ya está integrado en la propia cocina.”*

**Conclusión:** Al usuario le resulta cómodo el echo de no tener que consultar un libro o un dispositivo móvil. Con esto se logra solucionar una de las problemáticas surgidas en la encuesta realizada en la fase de investigación.

*“Puede confundir un poco que el botón de home se mueva, pero a lo mejor sí que es entendible si esa era como una zona más amplia donde se va a poner la tabla de cortar y el resto de utensilios para hacer la receta.”*

**Conclusión:** Los usuarios de mayor edad presentan cierta confusión con algunas de las acciones llevadas a cabo por la interfaz. Este sería un buen punto de mejora para un desarrollo futuro.

## 4 TEST DE USUARIO Y PROPUESTA DE MEJORAS

*“Ahora mismo no lo usaría, pero sí que lo usaría más que un libro de recetas [...] si fuera a hacer una receta difícil sí que la usaría, porque te ayuda mucho dándote todas las instrucciones, y las tienes ahí delante mientras cocinas en un sitio además que no hay nada nunca en la cocina.”*

**Conclusión:** Este usuario anota que, si la receta que tiene que realizar es compleja, le gustaría disponer de este tipo de asistencia en su cocina.

*“Que los iconos (refiriéndose al slider de control de los pasos) estén en la encimera, y en frente mía me salga la información, me recuerda a un ordenador, es como algo más intuitivo para usar”*

**Conclusión:** La ubicación de las pantallas y elementos de interacción no es confusa para el usuario, y le resulta familiar al recordarle a la forma de utilizar un ordenador.

*“Al ser interactivo se hace más divertido cocinar así, lo siento como una especie de juego.”*

*“Si que utilizaría esta interfaz porque me parece práctico verlo de esa forma, y más porque me parece que podría ser interesante el verlo como un juego. Y el darle una puntuación al final también me gusta.”*

**Conclusión:** La gamificación de los procesos está muy presente en las respuestas de los usuarios de menor edad. Esto

es un punto a favor ya que estas generaciones serán un potencial cliente si en un futuro se lleva a cabo este tipo de interfaz.

*“Añadiría nivel de dificultad y categorización por tipo de platos”*

**Conclusión:** Al usuario le gustaría tener más control sobre las características de las recetas para poder filtrarlas para tener un acceso más rápido a recetas específicas. De manera que este punto sería una buena implementación si finalmente sale adelante este proyecto.



