



Trabajo Fin de Grado

La cocina del futuro: diseño de interfaz táctil.
The future kitchen: touch interface design.

Autora

Andrea Pilar Gregorio García

Director

Diego Gutiérrez Pérez

Fecha: 25.06.19

Curso 2018/2019

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Departamento: Informática e Ingeniería de Sistemas

Titulación: Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

La cocina del futuro: diseño de una interfaz táctil.

The future kitchen: touch interface design.

RESUMEN

La empresa BSH lleva varios años desarrollando su concepto de la cocina del futuro, un proyecto multidisciplinar para el cual se contactó con Graphics and Imaging Lab. A este, BSH le propuso el reto de visualizar datos al usuario que actualmente son invisibles.

Para abordar este reto, primeramente se realizó una investigación para así analizar qué proyectos se están llevando a cabo en el ámbito de la cocina del futuro. Gracias a esta investigación se obtuvieron conclusiones acerca de la estética que se estaba utilizando, las funciones que se mostraban y los límites que podía tener el proyecto actualmente. Tras esto, se comenzaron a proponer distintas ideas a la empresa enfocadas en vías totalmente distintas para así focalizar el objetivo. Todo ello se llevó a la siguiente reunión con la empresa y entonces tras ver las distintas líneas, ellos decidieron optar por el diseño de una interfaz táctil con la que mostrar a los usuarios el cocinado de un chuleton de carne.

Además, se hicieron varias encuestas a usuarios para averiguar qué información sería la más óptima a visualizar. Al mismo tiempo, se hizo un análisis de la secuencia del cocinado de un chuleton, en la que se vieron distintos puntos en los que se podría mejorar la experiencia.

Con todo ello, se generaron nuevas ideas más focalizadas en la visualización de estos datos y se realizó una selección de las ideas para generar un primer prototipo a papel. Este prototipo, en una prueba de usuario, se usaría para ver donde había fallos y cuál de entre dos interfaces conceptuales tenía más posibilidades de cara a continuar mejorando la visualización y el contenido.

A partir de este punto se seleccionó un concepto y se presentó a la empresa la cual se encontraba conforme con el trabajo presentado. Por tanto, en este punto se decidió realizar una prueba de usuario y una nueva investigación. Con los resultados obtenidos, se mejoró el concepto y se añadió más información en la interfaz. Además, se hizo una encuesta sobre el diseño visual que debería adoptar cada ícono según su función y con ello se generaron las nuevas pantallas de la interfaz que fueron testeadas con una prueba de usuario en una Tablet.

Tras esto, se realizaron pequeños cambios para que la interfaz fuera más intuitiva y se comprobó que el usuario no tendría que dar más de 3 toques para cualquier acción.

Finalmente, este proyecto se enmarca en un proyecto real multidisciplinar que a partir de ahora podría comenzar a entrelazarse con otras disciplinas y va a continuar su desarrollo para llegar a implementarse a corto plazo dentro del proyecto de la cocina del futuro de BSH.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
TABLA DE CONTENIDOS	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. FASE 1.....	6
3. FASE 2.....	11
4. FASE 3.....	15
5. FASE 4.....	16
6. CONCEPTO FINAL.....	19
7. CONCLUSIONES	24
8. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS	26

1. INTRODUCCIÓN

La empresa BSH lleva varios años desarrollando la cocina del futuro. En este proyecto han ido trabajando indistintamente grupos de distintas disciplinas, como por ejemplo, veterinarios que actualmente están analizando la carne para ver la distribución del calor y la composición. Otros sin embargo, al mismo tiempo han estado analizando la viabilidad o los métodos de representación gráfica.

Actualmente con toda esta información que han ido obteniendo de las diferentes investigaciones, la empresa quiere comenzar a desarrollar el cómo se visualizará esta información a los usuarios y así mejorar la experiencia del usuario dentro de la cocina. Es en este punto donde se encuentra el presente trabajo.

Por ejemplo, uno de los proyectos que más se dejan oír en el ámbito de la cocina del futuro es la propuesta de Ikea (*Ver figura 1*) de una mesa multifuncional. Pero actualmente este concepto no se puede llevar a la realidad de un día para otro y BSH lo que busca es caminar hacia el futuro comenzando a implantar pequeñas modificaciones generando una transición a la que los usuarios se puedan adaptar.

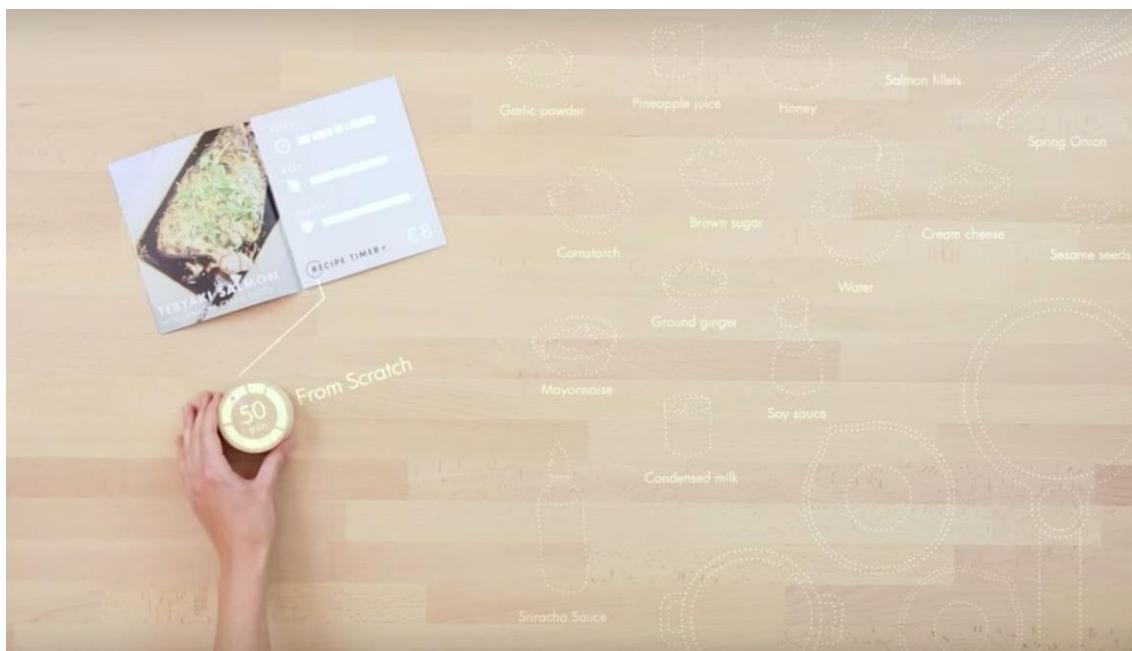


Figura 1. Mesa multifuncional de Ikea.

Por tanto, el objetivo principal consiste en proponer una idea o concepto para la cocina del futuro. Se desarrollará en este caso una interfaz que muestre a los usuarios datos que actualmente son invisibles, y estos datos serán gestionados proporcionando una interfaz intuitiva y sencilla para el usuario. Es por esto que el presente proyecto incidirá en las opiniones de los usuarios para su consecuente desarrollo.

En cuanto al alcance del proyecto consiste en el diseño de un primer prototipo que mejore la experiencia del cocinado de un chuleton. Es decir, el proyecto consiste en la generación de diferentes ideas que irán siendo evaluadas mediante diferentes test de usuario para llegar a un prototipo final. Este prototipo será el presentado, y además seguirá siendo desarrollado en el entorno de la empresa hacia el objetivo último de desarrollo de la cocina del futuro de BSH.

Como ya se ha mencionado el desarrollo de este prototipo se enmarca en un proyecto del grupo Graphics and Imaging Lab dentro del departamento de Informática e Ingeniería de sistemas para la empresa BSH. Cuya línea de trabajo consiste en el proyecto global de diseño de la cocina del futuro en el que se pueden encontrar distintos grupos de investigación colaborando de forma paralela.

Para ello, primeramente en este proyecto se va a desarrollar una interfaz capaz de ser implementada a corto plazo que es lo que le permitirá a la empresa estudiar la viabilidad y aceptación de los usuarios hacia estas nuevas tecnologías.

Por otro lado, el método seguido para la consecución de este trabajo ha consistido en la mejora continua. Al tratarse de un proyecto real se han ido manteniendo reuniones con la empresa cada mes y por tanto se ha seguido el método PDAC, plan, do, act, check. De esta forma se generaban ideas, se desarrollaban, se llevaban a cabo, se comprobaban y con las conclusiones de las pruebas, los conceptos se sometían a nuevos cambios y mejoras, así en un proceso circular hasta llegar al resultado final. Además, el proyecto es un trabajo abierto que se va a seguir desarrollando y mejorando para la empresa.

Para llegar al prototipo se han utilizado también distintas herramientas, entre ellas encontramos, *Photoshop* para el diseño por ejemplo de la iconografía, *Power Point* para la realización de presentaciones a la empresa, *Illustrator* para la realización de algunas de las pantallas, *Marvell* para la generación de un prototipo, *InVision* para la generación de dos prototipos y herramientas para la generación de encuestas como *Google Forms* que nos permitían saber qué aspectos reclaman los usuarios.

Además, también se han utilizado técnicas de prototipado rápido para la realización de distintos test de usuario. Estos test de usuario se han realizado con las aplicaciones de *Marvell* e *InVision* como ya se ha mencionado, y también se han realizado varios prototipos a papel que permitían realizar un testeо de las distintas funciones de forma rápida y eficiente, para así tener resultados óptimos que ir presentando a la empresa mensualmente.

Por último, en los siguientes apartados de esta memoria se va a ofrecer una explicación de las distintas fases que ha llevado el proyecto, y finalmente en anexos se encontrará el dossier que complementa a esta memoria con toda la información, imágenes y proceso del proyecto:

- Fase 1. Investigación: En esta fase se encuentran los estudios de mercado, las encuestas, el estudio de interfaces e iconografía, y la secuencia de uso. En la memoria

se va a narrar su cronología y algunas de las conclusiones más relevantes que afectarán a diseño final.

- Fase 2. Generación de ideas: En esta fase se podrán observar las distintas ideas generadas inicialmente y la selección de las mismas. En esta se va a narrar la evolución de las primeras ideas del proyecto.
- Fase 3. Prototipo: En esta fase se narran los distintos tipos de prototipos realizados a lo largo del proyecto. Aunque se volverán a recalcar en otras fases cuando cronológicamente se realizaron.
- Fase 4. Test y mejoras: En esta última fase se podrán ver los distintos test y pruebas de usuario y las consiguientes mejoras. Además se ve que una vez llegada a esta fase comienza el proyecto circular de mejora continua que comentábamos al principio y se explica porque se vuelve a realizar la nueva investigación, y en resumen se vuelve a pasar por todas las fases.
- Concepto final: En este apartado podrán verse algunas imágenes del prototipo final, y las justificaciones del mismo.
- Anexos: En los anexos podrá verse la planificación, los distintos bocetos realizados a lo largo del proyecto, prototipos a papel y enlaces a prototipos digitales, las pruebas de usuario al completo, las pantallas de cada uno de estos, inventarios de contenido, estructura de la interfaz, e iconografía empleada.

2. FASE 1

Fase de investigación de mercado, interfaces y secuencia de uso.

Lo primero de todo fue crear una planificación inicial (*Ver figura 2*) con la cual empezar a centrar el proyecto. En este punto BSH no había definido aún las pautas a seguir, únicamente se sabía que quería presentar nueva información al usuario.

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
18	Reunión semanal				REUNIÓN BSH		
25		Reunión			Reunión semanal		
4					Reunión semanal		
11	Reunión		Viernes	Reunión semanal			
18	Reunión semanal				REUNIÓN BSH		
25		Reunión		Lunes	Reunión semanal		
1	Reunión				Reunión semanal		
8	Reunión				Reunión semanal		
15							Reunión
22			Reunión	Reunión semanal	REUNIÓN BSH		
29					Reunión semanal		
6					Reunión semanal		
13					Reunión semanal		
20					Reunión semanal		
27			Último dia clases		REUNIÓN BSH		
3					Reunión semanal		
10					Reunión semanal		
17				Revisión final			
24	Depósito						
1							
8	Defensa						
15							

Figura 2. Planificación inicial.

Por ello, se comenzó recapitulando las conclusiones del trabajo que realicé para esta misma empresa el cuatrimestre anterior. Este trabajo consistía en el diseño de un pequeño electrodoméstico para el ámbito de la cocina. Para llevar a cabo ese proyecto realizamos distintas investigaciones. Es por ello que se extrajeron las conclusiones del trabajo para empezar a estudiar otros aspectos.

Estas conclusiones generalmente estaban relacionadas con aspectos de los usuarios que actualmente van buscando, como por ejemplo pueden ser la preocupación por la alimentación, el movimiento verde, o la búsqueda de dietas más saludables y respetuosas con los seres vivos y el medio ambiente.

Por otro lado, se hizo una búsqueda de elementos o productos innovadores en el ámbito de la cocina, como puede ser la cocina futurista planteada por Ikea o la nevera inteligente de Samsung. Esto me ayudó a establecer mentalmente cuales eran las vías que se estaban planteado de cara al futuro, analizar qué problemas tenían estas mismas y ver también que aspectos dentro de la cocina estaban siendo pasados por alto.

Tras esto se plantearon distintas vías que podrían llevarse a cabo, ya que en este punto el trabajo aún estaba en fase de converger, y por tanto se plantearon diferentes vías que suponían opciones de mercado. Además al mismo tiempo, se estudió cuáles eran las tendencias que englobaban a los elementos futuristas, tanto cocinas como otros elementos como pueden ser los automóviles.

En este estudio de las tendencias estéticas y funcionales se pudo ver que los colores predominantes suelen ser grises, blancos, negros y azules. Además, predominan el uso de leds, líneas muy depuradas y curvas, con formas aerodinámicas, el incremento en el uso de pantallas táctiles, el reconocimiento por voz, y el uso de sensores de todo tipo. (Ver figura 3)

Con todo esto se empezó a investigar más detalladamente qué elementos existen dentro del ámbito de la cocina y a establecer una serie de conclusiones más firmes sin perder de vista las anteriores. De esta manera, se reafirmó la predominancia de las formas circulares, el uso de tonos neutros y la estética limpia donde menos es más.



Figura 3. Ejemplo de concepto futurista.

Tras esto se realizaron unos primeros bocetos que se pueden encontrar al principio de la fase dos en los anexos. Acto seguido se tuvo la primera reunión del grupo de investigación con la empresa. En esta se llegó a la conclusión de que BSH no tenía una solución clara a la cual quería llegar, pero si sabía que quería visualizar información que actualmente resulta invisible para los usuarios y dentro de esta, querían comenzar con el cocinado de un chuleton de carne ya que suele suponer algunas dificultades para un usuario inexperto dentro de la cocina.

Más adelante se genera la primera encuesta con la herramienta de *Google Forms* cuyos resultados se pueden encontrar en la fase uno de los anexos. Esta encuesta tenía como objetivo ver qué información sería la más óptima a visualizar. Esta encuesta, fue realizada por 65 usuarios de distintas edades cubriendo una amplia muestra de usuarios que pueden cocinar en su día a día un chuleton.

Además, en esta encuesta también se realizaron ciertas preguntas para comprobar que tipo de iconografía (Ver figura 4) solía ser la que más agradaba a los usuarios.

También como les gustaba la carne y como la nombraban ellos, ya que dependiendo de la persona se utilizan unas terminologías u otras.

Según su opinión ¿Que ícono representa mejor las recetas?*

A



B



C

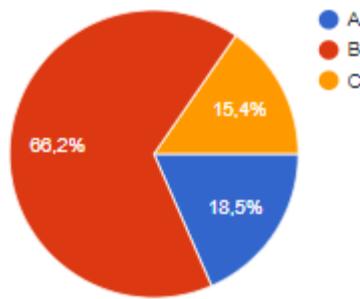


Figura 4. Pregunta sobre el ícono para recetas.

De esta encuesta las conclusiones más relevantes a tener en cuenta fueron: que a los usuarios lo que más les interesaría ver es el interior del filete de carne mientras cocinan, que recetas podrían realizar de forma sencilla con alimentos que ya dispongan en ese momento, o por ejemplo, una función de programado que permitiera al usuario despreocuparse, únicamente teniendo que dar la vuelta al filete. También, al hilo de las primeras conclusiones del trabajo previo, en esta encuesta se puede ver como a muchos usuarios les interesa conocer el valor nutricional o saber cuándo tienen que girar la carne de forma óptima.

Por otro lado, en cuanto a la iconografía se puede ver, en la encuesta, que destaca el uso de formas más realistas pero sin perder la sencillez y que por ejemplo les gustaría disponer de información acerca de la sal, aceite o como han de cortar y presentar el alimento. Por todo ello esta encuesta justificará que información mostrar a los usuarios.

Ya más adelante, a fecha de primeros de Mayo se lanzó una segunda encuesta que realizaron 67 usuarios, distintos a los 65 anteriores, ya que se lanzaron por distintos medios y además esto puede ser comprobado en los anexos comparando las figuras de edades y localidad.

La finalidad de esta segunda encuesta era clarificar y comprobar que los datos obtenidos en la pregunta abierta de la anterior encuesta eran similares si se hacían las preguntas de forma individual. Esto se decidió así cuando se vio que los usuarios en la

pregunta libre de la anterior encuesta, de alguna forma estaban siendo sesgados y habían dejado de seleccionar opciones que les parecían interesantes, aunque menos, por el hecho de quizá no seleccionar todas las opciones.

Al realizar la segunda encuesta se pudo comprobar que esto había sido así y que en la primera encuesta se había establecido la jerarquía de información y en esta segunda se establecía si la información interesaba o no, independientemente de la jerarquía.

Entonces gracias a la primera encuesta, con la pregunta de qué información mostrar se estableció una jerarquía, que se respaldó con los porcentajes de las preguntas individuales de la segunda encuesta. Es decir, esta segunda encuesta marcará que informaciones mostrar, cual tendrá más importancia y cual menos. Ya que gracias a los porcentajes podemos ver cuál ha sido más aceptada por los usuarios y cual menos.

La información que más interesa y que no dispersa mucho de la primera encuesta es ver el interior del filete (*Ver figura 5*), disponer de recetas, el lateral que no podemos ver, la función de programar y cuando dar la vuelta. Además, ninguna de las preguntas baja del 50% de aceptación, por lo cual la que menos votos tenía era el mapa de calor y se decidió mantenerla ya que el porcentaje negativo era un 10%, pero esta información jerárquicamente será menos importante.

¿Le gustaría saber como está la carne de hecha por dentro mientras cocina?

67 respuestas

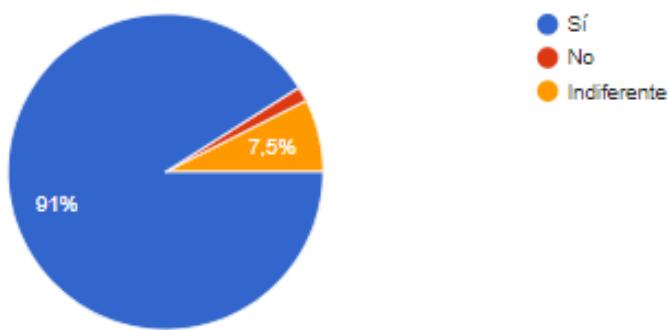


Figura 5. Porcentaje de aceptación del interior de la carne.

Con todo esto, se analizaron imágenes de interfaces más futuristas (*Ver figura 6*) y se reafirmó lo que veníamos ya diciendo en cuanto a las tonalidades neutras, la búsqueda de simplicidad, el uso de imágenes planas y formas orgánicas, la simpleza y las líneas finas y también la máxima de 5 toques para llegar a cualquier punto.



Figura 6: Interfaz futurista.

Tras esto se hizo un análisis de iconografía ya más orientada a elementos simples que mostrasen temperaturas, y con elementos circulares para ver cómo se estaban resolviendo estos aspectos. Se pudo observar que igualmente seguían siendo simples, con líneas muy sutiles y el uso de tonos degradados desde los azules a los granates mayormente. Dando sobre todo elementos muy limpios y concisos.

Finalmente, se realizó una secuencia de cocinado de un chuleton como lo haría actualmente cualquier persona en su casa y se pudo ver que aunque actualmente si hay medios para ver por ejemplo una receta de un chuleton, se observa que no hay un elemento en la experiencia que te permita cribar según tus alimentos disponibles, por ejemplo. Además se pueden observar muchos puntos de mejora del cocinado en la secuencia, como puede ser cuando echar aceite y sal, o los datos nutricionales del filete del cual disponemos. Tampoco el usuario sabe cuándo es el momento óptimo para dar la vuelta al filete, esto hace que la dispersión del calor varíe de un lado a otro, y además no sabe cómo está el filete por dentro hasta que lo saque de la sartén y lo corte.

Estas son las conclusiones más importantes pero el usuario podría disponer de una experiencia mucho más agradable si dispusiera de pequeños detalles en cada punto, como puede serlo también una sugerencia de presentación cuando vaya a terminar su cocinado.

Con todas estas conclusiones se dio paso a la segunda fase. Comenzó de forma interrelacionada con las investigaciones por lo que los primeros bocetos de los anexos en la fase dos son más ideas abiertas y después se centran en el cocinado del chuleton, que es por donde la empresa BSH quiere comenzar a visualizar información al usuario.

3. FASE 2

Fase de generación de ideas y selección.

En esta segunda fase se plasma la evolución de las primeras ideas. Al principio de esta fase, como se comentaba en la fase anterior de investigación, no se sabía del todo que era lo que buscaba BSH por ello se exploraron diferentes ideas con líneas de trabajo muy diferentes.

Primeramente, se exploraron ideas de distintos tipos de visualización no convencionales, como podía ser, asociado a un sensor en el dedo, y de este que surgiera una pantalla en la que se fueran visualizando distintos datos (*Ver figura 7*). También, por ejemplo que surgiera una pantalla al lado de nuestro filete. Estas son algunas de las primeras ideas que se pueden encontrar al principio de la fase dos, donde se encuentran otros bocetos en orden cronológico.

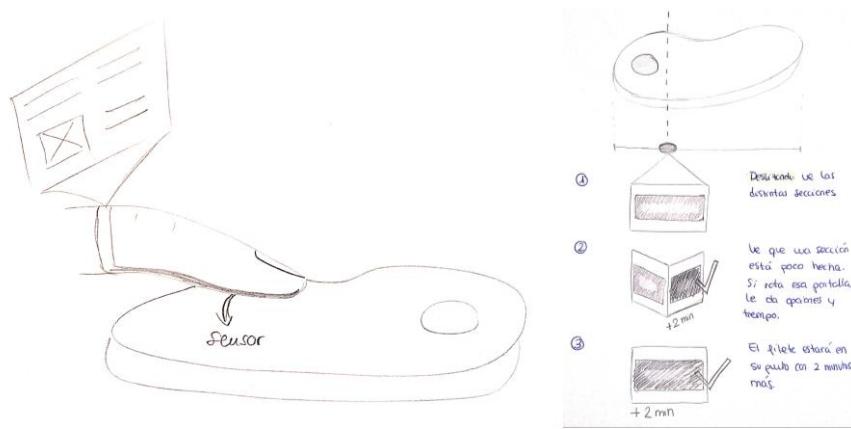


Figura 7. Bocetos iniciales.

Después de la primera reunión, como ya se ha comentado, se vio que BSH quería visualizar información sobre un chuleton y tras las investigaciones comentadas se generó una primera lista de información que podrían incluir estas pantallas y con ello se realizaron nuevos bocetos que se pueden observar en la segunda página de los anexos en la fase dos.

Con ello, también se decidió plasmar la secuencia que realizaría un usuario al cocinar una receta simple como unas pechugas a la plancha. Esta idea sirvió para clarificar las distintas informaciones que le serían útiles al usuario mientras se encuentra cocinando, antes y después, y además siguiendo al mismo tiempo la idea de cocina del futuro de Ikea.

Además de esto, también se decidió explorar ideas en cuanto a visualización de la temperatura o la potencia y estados de la carne de forma que fueran entendibles por el usuario ya que este era el aspecto principal que más estaba interesando a BSH.

Con todo, se empezó a generar un primer concepto con el cual el usuario podría visualizar tanto el interior de la carne, como el exterior que está pegado a la sartén, el mapa de calor, el estado de la carne, el tiempo y cuando debía dar la vuelta. Todas las ideas que hacían mayor hincapié en la visualización del estado de la carne, fueron pasadas a rotulador, para así explorar también los colores.

Después, se decidió unificar en un concepto las mejores ideas, para así pasarlo a ordenador y de este mismo concepto presentarle a BSH distintas formas de interacción. Por tanto, en los anexos se puede observar unos primeros bocetos pasados a ordenador y con estos se realizó la siguiente presentación en *Power Point* a BSH.



Figura 8. Primeros conceptos presentados a BSH.

En esta presentación se mostró un concepto con distintas variantes (*Ver figura 8*), la primera de ellas consistía en un elemento externo de madera con el cual se podía utilizar toda la interfaz bloqueando y desbloqueando distintas funciones de forma lateral y seleccionando girando únicamente este elemento. Estos movimientos serían captados por una cámara y con ello la interfaz iría variando.

La otra opción, consistía en una interfaz totalmente táctil (*Ver figura 9*), y para ello se mostraban también distintas formas de pasar las imágenes y ver los estados de la carne o distintas formas de mostrar en qué estado se encontraba el usuario.

Tras la reunión, BSH decidió que querían una interfaz táctil actualmente ya que este trabajo consiste en el principio de la cocina del futuro y primeramente quieren lanzar un primer concepto viable a corto plazo para ver la aceptación de la gente respecto a estas nuevas tecnologías en el ámbito de la cocina.

Por ello, se volvieron a explorar distintas ideas de distribución de la información en pantallas táctiles, teniendo en cuenta todo lo visto hasta el momento. En estas nuevas ideas se pretendía buscar nuevas formas de interactuar con pantallas táctiles y para ello se analizaron por encima distintas interfaces como se puede observar en la investigación inicial también y estas imágenes sirvieron de inspiración para los consiguientes bocetos.

Tras esto, varios de ellos volvieron a pasarse a rotulador para darles color y se seleccionó cuál de ellos podría dar más posibilidades a la hora de añadir más información sin perder de vista la anterior reunión ni tampoco el aspecto innovador. Ya que la intención era crear una interfaz táctil que no fuera lo típico que actualmente te puedes encontrar en un dispositivo móvil y además se quería también potenciar el aspecto de una interfaz compacta en la que el usuario no tenga que realizar demasiados toques para llegar a cualquier tipo de información.

Por tanto, se seleccionó la interfaz compuesta por elementos circulares (*Ver figura 9*) y se pasó a ordenador. Esta interfaz, junto con la anterior presentada a BSH, fueron testeadas con varios usuarios mediante un prototipo a papel y en blanco y negro, ya que la función de este test era ayudar a seleccionar una de las dos interfaces. La intención última era ver cuál de las dos resultaba más intuitiva y también cuál era la elegida por los usuarios si la tuvieran en casa, ya que lo que más importa a BSH es la opinión de los usuarios.

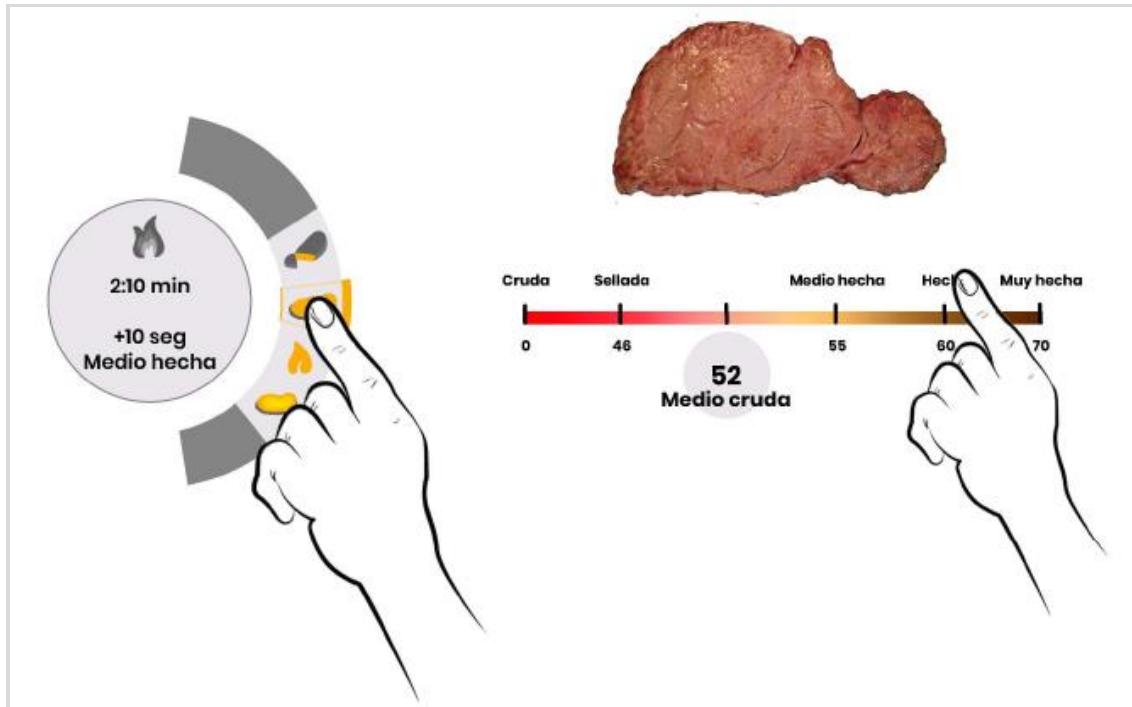


Figura 9. Interfaces seleccionadas.

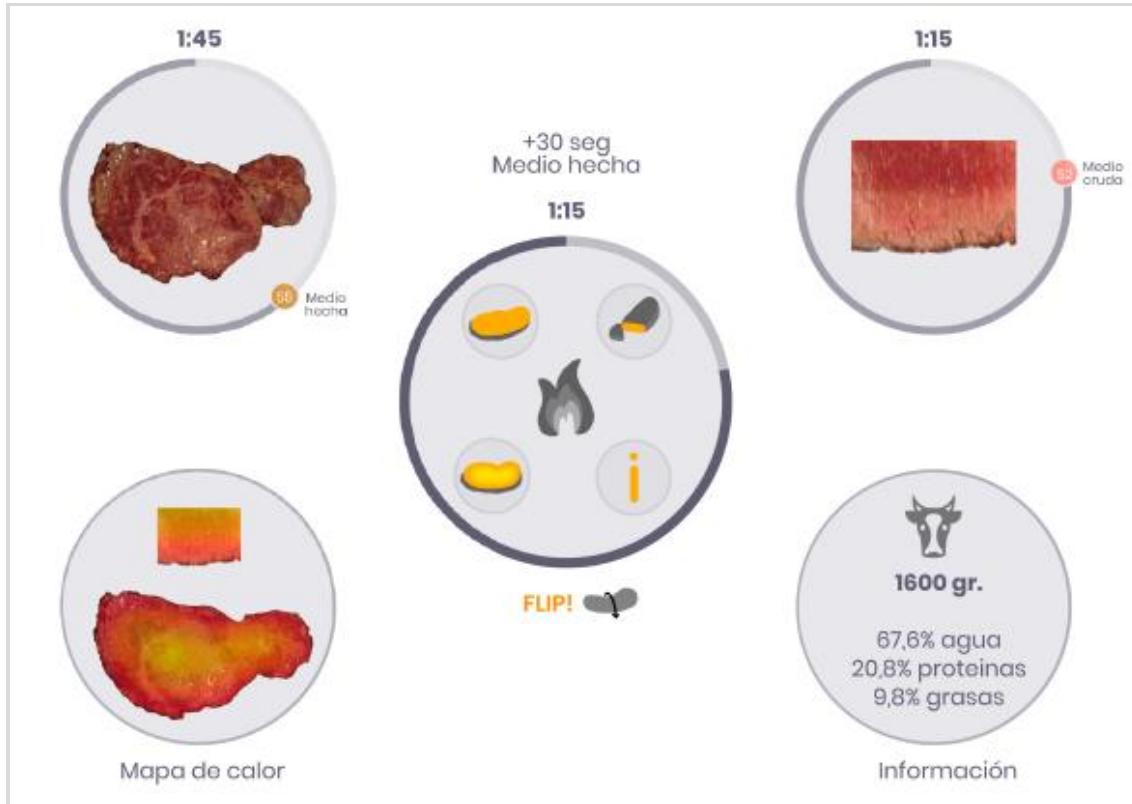


Figura 9. Interfaces seleccionadas.

Por tanto en anexos se pueden observar ambas interfaces a ordenador al completo y posteriormente las pantallas a papel que se utilizaron para la prueba. Además, también se puede encontrar en los anexos más adelante toda la prueba al completo.

Finalmente, añadir que se han ido generando ideas a lo largo de todo el proyecto y mejorando tras las pruebas de usuario ya que como se está mencionando en numerosas ocasiones es un proyecto de mejora continua en el que constantemente se han ido entrelazando las distintas fases.

4. FASE 3

Fase de prototipado de la interfaz.

Una vez realizado el test del prototipo a papel de ambas interfaces se hizo un inventario de contenido de la interfaz seleccionada a desarrollar que fue la cual se componía por elementos circulares ya que daba más posibilidades a ser ampliada y según los usuarios era más intuitiva, fácil de utilizar y amable.

Después, también se realizó un pequeño esquema o estructura de contenidos para ver mejor la jerarquía entre unas pantallas y otras y también visualizar cuantos toques se daban para llegar hasta el punto más lejano. Los toques máximos que se daban en este punto de la interfaz eran tres.

Además de pasar este concepto a ordenador después de la prueba se añadió la pantalla de detectado correctamente para que el usuario supiera que todo estaba en orden para comenzar a usar la interfaz.

Por otro lado, también se realizó una secuencia de todos los interiores y exteriores para simularle a la empresa como quedaría y en qué consiste la transición. Todo se puede observar en anexos.

Con todo esto, se realizó el primer prototipo digital en *InVision* y este fue el presentado a la empresa BSH. Se puede encontrar el enlace al prototipo en la tercera fase de los anexos en el apartado de la presentación a la empresa.

Esta fase se entremezcla con las demás ya que se han ido realizando distintos prototipos a lo largo de todo el proyecto y no todos se realizaron en el mismo periodo de tiempo es por ello que aparecerán los distintos prototipos a lo largo de todo el proyecto.

En resumen, se realizó primeramente el prototipo a papel de dos interfaces y se testeó para después con ello seleccionar que interfaz desarrollar. Tras este, se realizó el primer prototipo en *InVision*. Sobre este mismo prototipo hecho en *InVision* se realizó también un prototipo con pantallas impresas a color, y posteriormente con las modificaciones pertinentes tras las pruebas realizadas se realizó uno nuevo digital en la aplicación *Marvell*.

Con el prototipo realizado en *Marvell*, se realizó el siguiente test de usuario que fue el final y del cual se extrajeron las últimas modificaciones para la interfaz. Anterior a este, se hizo la nueva investigación que se comentará en la fase cuatro.

Finalmente, se realizó un último prototipo en *InVision* donde se recogen las pantallas finales y en anexos en la página anterior a la bibliografía se puede encontrar el enlace a este prototipo que fue mostrado a la empresa, la cual mostró conformidad con la evolución.

5. FASE 4

Fase de test de usuario y propuesta de mejoras.

En esta cuarta fase en los anexos inicialmente se puede encontrar al completo el test de usuario realizado con pantallas de papel impresas a color. Esto marcó una diferencia importante respecto al test realizado en papel sin color, ya que en ese test los usuarios no entendieron que el elemento circular de la burbuja era para girar y ver los distintos estados de la carne. Sin embargo, al presentar el mismo elemento a color el 90% de los usuarios comprendieron la función inicial.

Tras testear la interfaz se decidió realizar una nueva investigación, ya que BSH estaba contento con la evolución de la interfaz. Entonces lo que se buscaba era darle una vuelta a los elementos para así añadir más información sacada de las encuestas que comentábamos al principio, una vez ya resueltos los elementos principales. Más adelante se modificará también la estética general.

Por lo tanto, se volvieron a buscar imágenes que sirvieran de inspiración pero esta vez más enfocada a elementos circulares que desplegaran opciones o interfaces complejas en las que se viera como interactuar y organizar de forma óptima la información.

En general, podemos observar que los desplegables suelen estar enmarcados y guiados con formas sutiles y el elemento seleccionado cuenta con un color distinto para marcarlo.

Tras la nueva investigación, se realizaron nuevos bocetos, ya incluyendo la información que hablábamos al principio en la fase uno. Se exploraron varias ideas y finalmente se optó por aquella (*Ver figura 10*) que era más compacta y que establecía una mejor jerarquía con menos toques para el usuario.

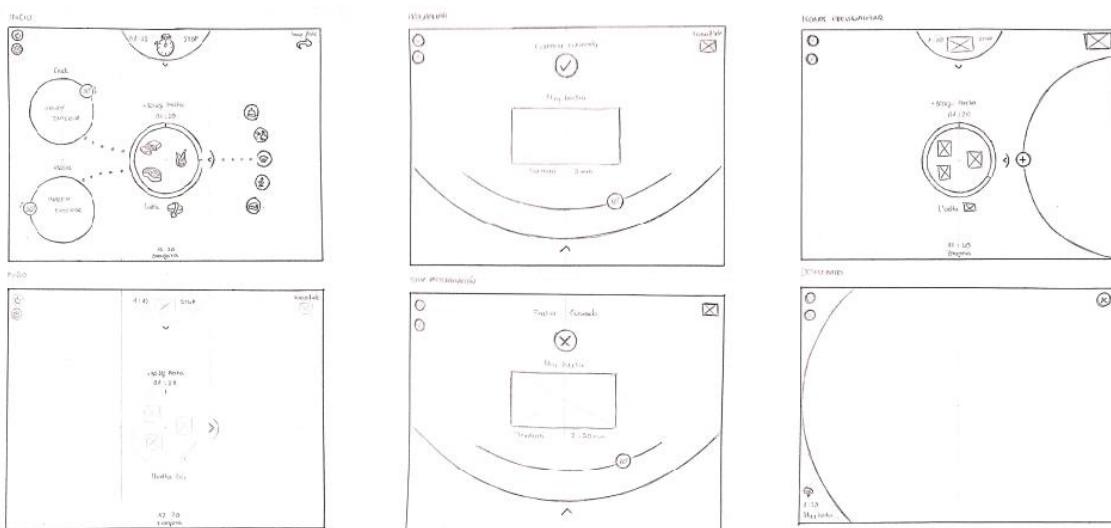


Figura 10. Rediseño del concepto circular.

Para la organización y colocación de cada ícono o elemento lo que se hizo fue rescatar las encuestas, más en concreto la segunda y con una lista de información que debía aparecer en la interfaz se fueron estableciendo por los porcentajes afirmativos de cada pregunta. De tal forma que se veía claramente que elementos eran más o menos requeridos por los usuarios y viendo como ya dijimos al principio que ninguno bajaba del 50% de aceptación.

Se realizaron los distintos bocetos a papel y posteriormente se hizo más hincapié en la parte estética de la interfaz. Para ello por cada elemento de la interfaz se realizaron tres opciones visuales distintas y se seleccionaron quince usuarios a los que se les explicó la función de cada elemento y se les preguntó según su criterio cual respondía mejor, según ellos, a la función y si tuvieran dudas cual les parecía mejor estéticamente.

Todo, se puede encontrar en anexos en la sección de encuestas sobre el diseño visual y con esto, mediante mayoría, se seleccionaron por ejemplo los elementos de los iconos.

Después, se cogieron las pantallas en blanco y negro y se empezaron a realizar combinaciones de color. Se seleccionó el azul como color principal. Esta elección es debida a que en la prueba de usuario sobre el diseño visual (*Ver figura 11*) se preguntó qué color darían ellos a algunos elementos como el tiempo, y la mayoría seleccionaron el color azul. Además de que en las investigaciones iniciales veíamos como en la tendencia futurista destacaban los colores azules y el blanco. Por tanto, en esta interfaz predominará el azul y el blanco.



Figura 11. Iconos para prueba de diseño visual.

Por otro lado, se seleccionó un segundo color, el naranja. Este color se selecciona para resaltar elementos como por ejemplo cuando el usuario ha de dar la vuelta al filete. Se ha elegido el naranja para esta función debido a que es el color complementario del azul, y por tanto el naranja sobre el azul destacará haciendo que el usuario se fije antes en el elemento naranja.

Más adelante, se pasaron estas nuevas pantallas a ordenador (*Ver figura 12*). En este punto se realizaron a ordenador todos los iconos y elementos gráficos que hasta el momento estaban menos trabajados ya que primaba el concepto general y no los elementos particulares.

Una vez se tuvieron todos los elementos que integran las pantallas diseñados a ordenador se realizó el prototipo en *Marvell* y se probó con distintos usuarios y así ver que elementos no se terminaban de entender aún.

Por ello, se añadió en la burbuja el símbolo de temperatura y se eliminó la flecha de nuevo cocinado de las pantallas de información ampliada ya que generalmente no se comprendía. Además, también se hizo más grande el ícono de aceptar la programación del cocinado, se añadieron pantallas para verificar si el usuario decidía apagar o realizar un nuevo cocinado y se realizó una leyenda para el mapa de calor que los usuarios pudieran asociar con los estados de la carne.

Por último, también se modificaron las pantallas de inicio y de elementos de información emergente, para unificarlos con el resto de los elementos circulares.

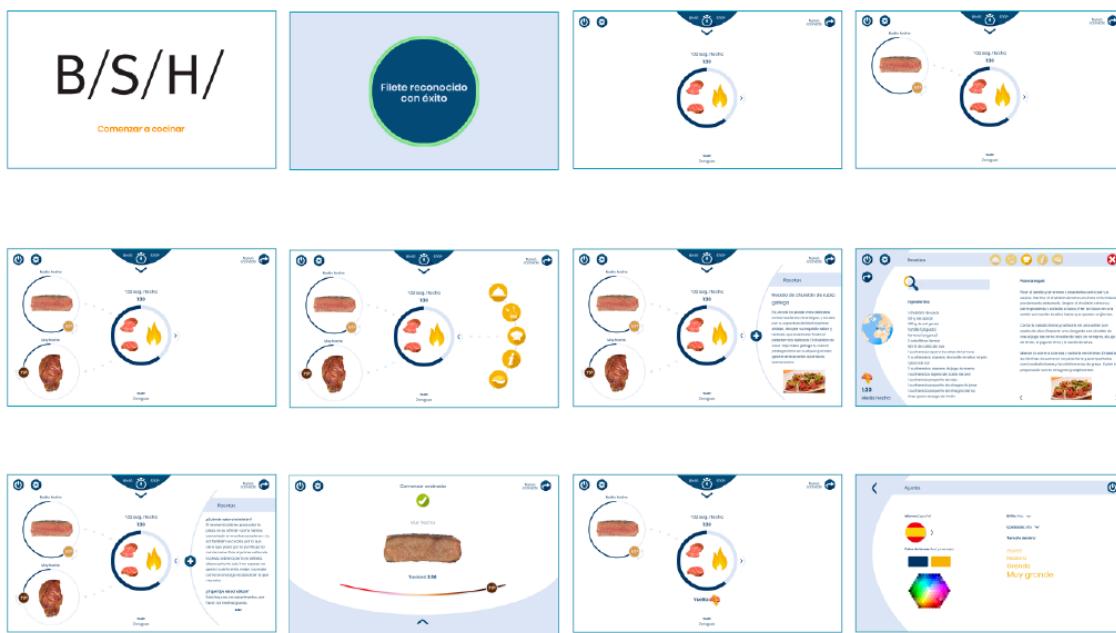


Figura 12. Pantallas sin las últimas modificaciones.

6. CONCEPTO FINAL

Finalmente, en anexos se puede encontrar una última sección titulada de la misma forma que esta en la que se pueden encontrar los siguientes apartados:

Primeramente, se encuentra el inventario de contenidos de toda la interfaz. Este me ha servido para organizar todas las pantallas y ver qué elementos incluir en cada una y ver cuál era la función de las mismas. Además, me ayudó a llevar el control de ellas, cuales estaban hechas y cuales quedaban por hacer. Este se encuentra al principio del concepto final en anexos.

A continuación se encuentra la estructura (*Ver figura 13*) de la interfaz, en esta se pueden ver las relaciones entre unas y otras y además, mediante el código de color se puede observar que únicamente el usuario tiene que pasar por tres pantallas para llegar a cualquier información.

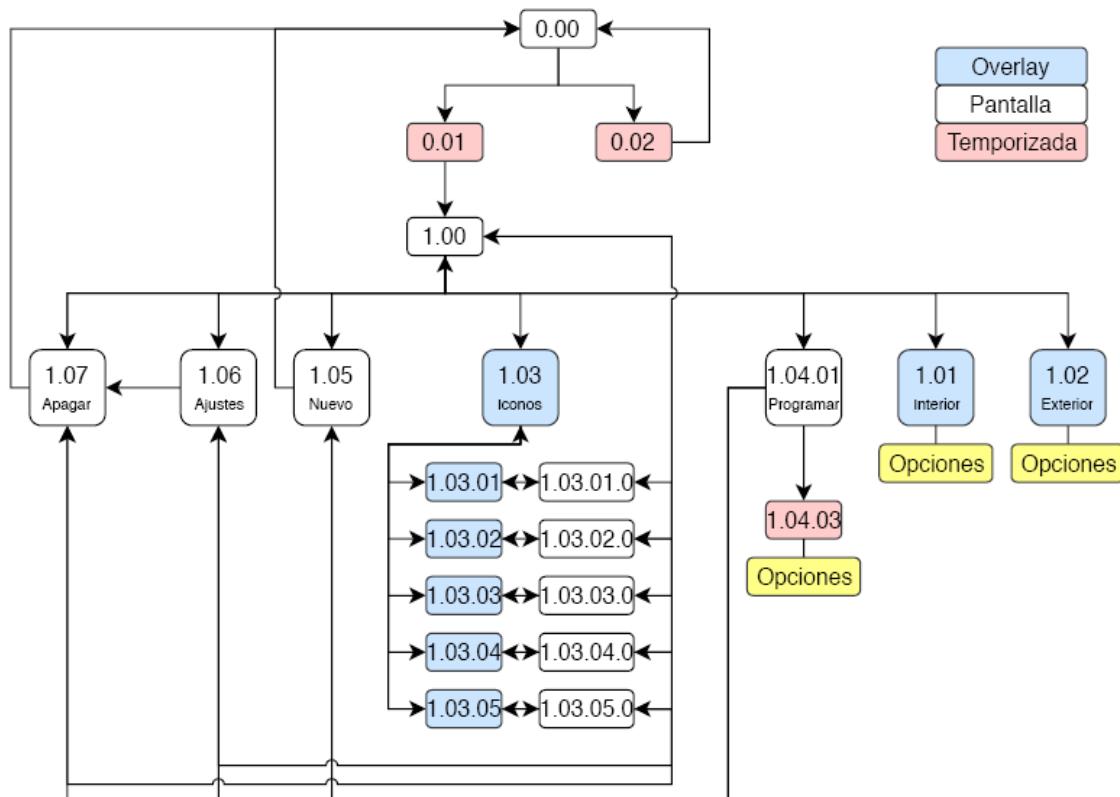


Figura 13. Estructura de la interfaz final.

Después, en anexos se encuentra todo el diseño visual que compone la interfaz junto con su función. También los elementos de cada pantalla como son las burbujas, el temporizador, los elementos emergentes o los fondos.

Tras esto, se encuentran todas las pantallas utilizadas con el código del inventario, y un resumen sobre la interfaz sobre las decisiones tomadas que ya se han ido comentando. Incluyendo el enlace al prototipo final en *InVision*.

En cuanto a las pantallas de información ampliada como las recetas, decir que el contenido sobre recetas por ejemplo esta extraído de internet ya que este contenido es ejemplificador y en ningún momento es un contenido fijo de la interfaz sino que la empresa BSH ahí utilizará su propio contenido.

Por último, añadir que en estas últimas pantallas se realizaron pequeños cambios (*Ver figura 1x*) como el aumento del botón de aceptar en la función de programar, la leyenda del mapa de calor en la cual se han reducido las burbujas para dejar ver mejor la transición de color, y se ha aclarado que por ejemplo en recetas se está mostrando el estado actual de la carne para que el usuario mientras está leyendo otra información no pierda de vista cómo está su filete.

Aclaraciones finales e imágenes de algunas pantallas:

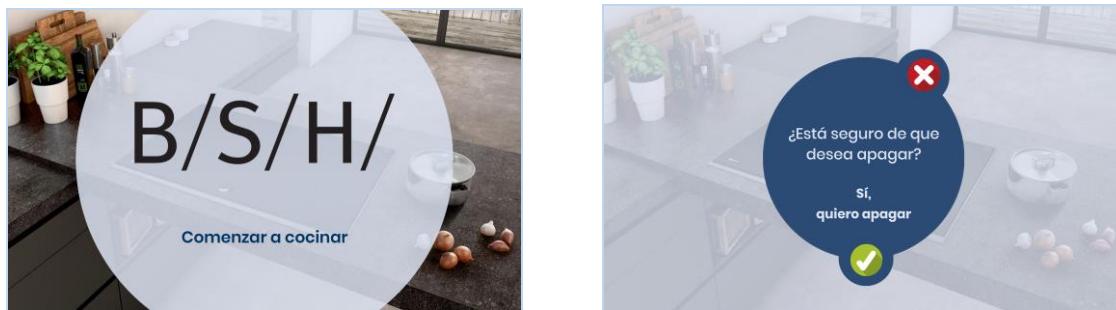


Figura 14. Pantallas finales para comenzar y apagar.

En cuanto a las funciones de apagar y nuevo cocinado cuando el usuario pulse sobre estas saldrá una pregunta inequívoca (*Ver figura 14*) para confirmar que desea realizar la acción.

De forma general, la interfaz (*Ver figura 15*) cuenta con tres zonas, la central que se encuentra fija y es de donde se activan y desactivan las distintas opciones, las burbujas que muestran los estados de la carne tanto por dentro como por fuera (lado que se encuentra pegado a la sartén y no podemos ver hasta girar como está quedando) y la información adicional que se puede previsualizar (*Ver figura 16*) y si se desea ampliar.

En los iconos de información (*Ver figura 15*) encontramos en orden: corte y presentación de la carne, recomendaciones de sal y aceite, recetas según alimentos disponibles en el hogar, información nutricional del chuleton y un mapa de calor adaptado a los usuarios gracias a una leyenda que hace alusión a las burbujas de los estados del filete. Esto se puede ver con más detalle en anexos donde se encuentran todas las pantallas enumeradas y el enlace al prototipo.

En la zona central (*Ver figura 15*), y por tanto de forma fija, también encontramos la función de apagar, cocinar un nuevo filete, ajustes y programar.

La función de programar junto con visualizar el interior de la carne y posteriormente recetas eran los aspectos con mayor aceptación por parte de los usuarios según las encuestas realizadas.

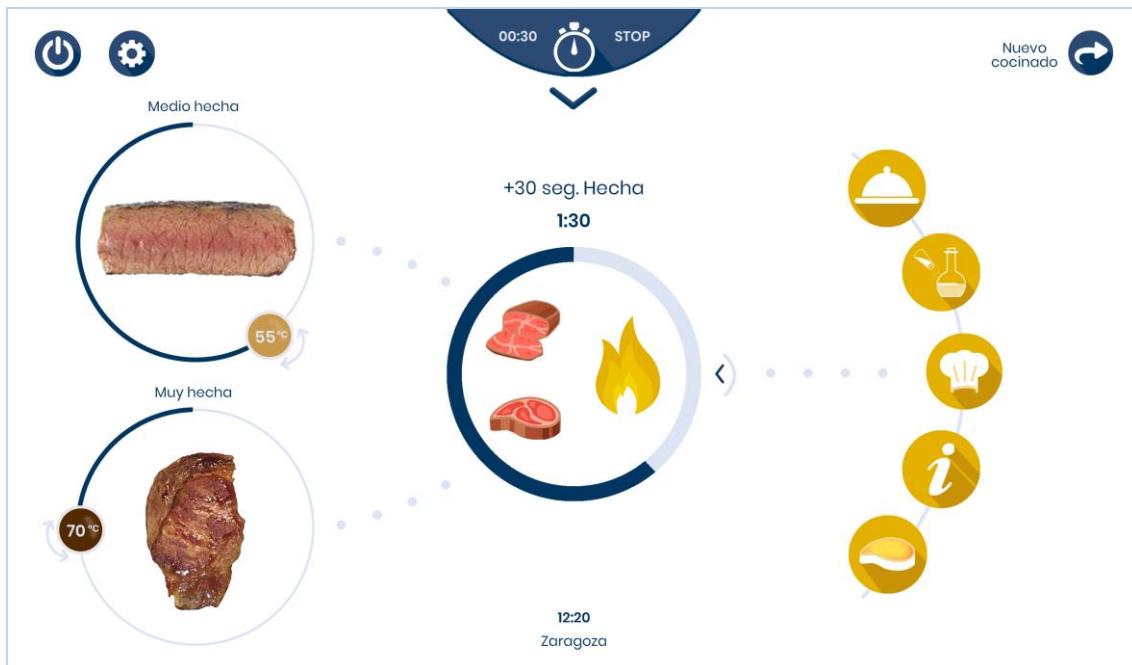


Figura 15. Pantalla final de inicio.

En las burbujas del estado del interior y exterior (*Ver figura 15*) el usuario podrá ver de forma preestablecida la imagen del filete actualizada. Pero si lo desea, tan solo desplazando el círculo de color por la burbuja podrá ver los distintos estados y temperaturas.

En la zona central (*Ver figura 15*) podrá encontrar información sobre la hora, lugar, cuánto tiempo lleva cocinando y cuánto tiempo queda para que el filete llegue al siguiente estado.

El círculo central (*Ver figura 15*) irá descontando el tiempo de forma visual, nos permite activar y desactivar las burbujas y en cuanto al ícono de la llama, cuanto mayor sea la potencia del fuego, mayor será esta.

Los iconos desplegables (*Ver figura 15*) están colocados de forma que, el más importante se encuentra en el centro ya que el usuario primeramente dirigirá ahí la mirada al seguir la trayectoria de puntos. Después, la jerarquía va de arriba a abajo según los porcentajes obtenidos en las encuestas.



Figura 16. Pantalla final de inicio más previsualizar información.

Los ajustes servirán para que el usuario pueda personalizar tanto idioma como también los colores de su interfaz propia o tamaño de letra entre otras funciones.

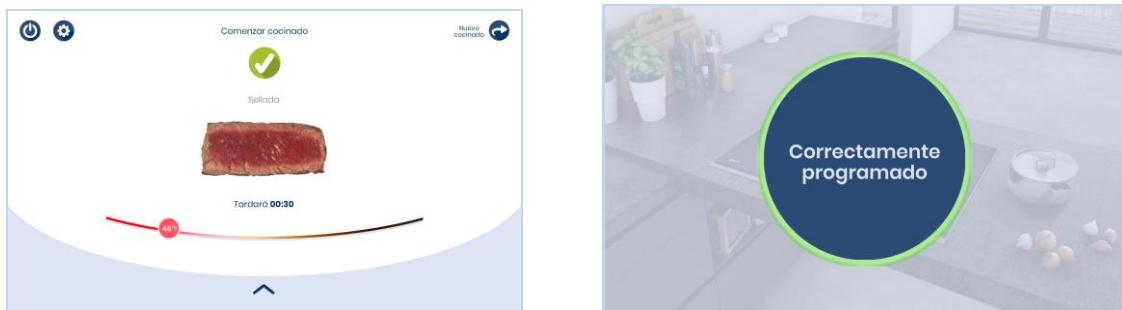


Figura 17. Pantallas finales de programar.

El usuario podrá programar su carne según el interior que desee y tan solo tendrá que ir dando la vuelta a la carne (Ver figura 17). Podrá finalizar el programa en cualquier momento que lo desee y dispondrá de una cuenta atrás visible desde la pantalla de inicio.

Desde esta pantalla (Ver figura 17) el usuario podrá ir a ajustes, apagar o realizar un nuevo filete sin tener que volver al inicio.



Figura 18. Pantalla final de información ampliada.

En las pantallas de información ampliada (*Ver figura 18*) podrá ir a otra información adicional, como por ejemplo a recetas, ver cuando dar la vuelta sin salir de la pantalla, el tiempo de cocinado y el estado actual. Además desde aquí podrá apagar e ir a ajustes.

En cuanto al conjunto de pantallas, se ha querido establecer como nexo las formas circulares y los colores Pantone seleccionados se encuentran en los anexos en el apartado de justificaciones.

Para finalizar, además de proporcionar funciones que los usuarios reclaman y mostrar datos actualmente invisibles como el interior del filete; se ha desarrollado una interfaz compacta e intuitiva para los usuarios, gracias a las distintas pruebas realizadas, que será objeto de nuevas mejoras y continuará evolucionando dentro del proyecto real con la empresa.

Además, se está desarrollando una versión en inglés para que así la empresa pueda presentar la interfaz a nivel global, ya que el proyecto después ha de ser aprobado en Alemania.

- Información dentro de la pantalla (*Ver figura 18*) obtenida de:
Solobuey, A. (7 de Julio de 2018). *Solo buey*. Obtenido de <https://www.solobuey.com/como-hacer-el-mejor-chuleton-de-vaca-vieja-rubia-gallega-1k/>

7. CONCLUSIONES

En este apartado se van a indicar las distintas conclusiones tanto a nivel personal como profesional tras la realización de este proyecto.

En cuanto al trabajo presentado, consiste en un primer prototipo que se ha ido realizando para la empresa de forma paralela al proyecto conjunto global y que este ha recibido el visto bueno de la empresa para, a partir de ahora, comenzar a entrelazarse con el resto de grupos de investigación involucrados en el mismo, como son el grupo de investigación de elementos finitos o el grupo de veterinarios.

Por tanto a partir de ahora, el proyecto va a comenzar a converger a un punto global y multidisciplinar ya que por el momento tampoco era posible entrelazar mucho unas disciplinas con otras debido a que los datos de las investigaciones tienen unos tiempos marcados y por el momento estos datos aún son inestables.

En cuanto al propio trabajo realizado, remarcar que consiste en un primer prototipo, y que va a continuar evolucionando y desarrollándose junto con el resto de disciplinas para llegar hasta la cocina del futuro. Para ello, esta evolución que va a llevar volverá a ser testeada con usuarios, como se ha ido haciendo hasta ahora.

Además, se puede afirmar que se ha cumplido el objetivo principal comentado al principio *“Por tanto el objetivo principal consiste en proponer una idea o concepto para la cocina del futuro. Se desarrollará en este caso una interfaz que muestre a los usuarios datos que actualmente son invisibles y estos datos serán gestionados proporcionando una interfaz intuitiva y sencilla para el usuario. Es por esto que el presente proyecto incidirá en las opiniones de los usuarios para su consecuente desarrollo.”* Ya que sí se ha acabado mostrando información que actualmente no disponen los usuarios, como es el interior de la carne o poder programarla según el interior. Además, se ofrece al usuario información nueva útil para él cómo puede ser cuanta cantidad y que tipo de sal añadir o recetas según los alimentos de su nevera.

Por otro lado, profesionalmente hablando en cuanto a la opinión de la empresa es favorable y están contentos con el resultado pero como ya se ha dicho el proyecto va a seguir evolucionando para ir mejorándose y adaptándose a las distintas disciplinas que también están involucradas en el proyecto.

Actualmente el resultado es aplicable a corto plazo, ya que se trata de una interfaz que se nutre de datos que otros grupos de investigación están proporcionando y esto en el proyecto global supone el primer paso hacia la cocina del futuro y con este se verá la respuesta de los usuarios hacia las nuevas tecnologías en el ámbito de la cocina.

En cuanto a nivel personal, el mayor obstáculo que encontré fue al inicio del proyecto ya que no sabía y no entendía exactamente en qué consistía. Con el paso de los días, empecé a darme cuenta de que esto era porque era un proyecto real en el cual la empresa sabía a donde quería llegar pero no se planteaba que caminos seguir o por

donde querían empezar, es por ello que al principio se exploraron distintas ideas y luego ya empezó a converger en la interfaz táctil, junto con las opiniones de la empresa respecto al trabajo que se les iba mostrando.

Al igual, este momento de incertidumbre al principio también afectó a mi propia planificación. Al principio yo me planifiqué como estamos habituados a hacerlo en los proyectos académicos, es decir, establecí una fase tras otra. Pero conforme iba avanzando el proyecto hubo que realizar una nueva investigación y además las fases de prototipar y mejorar respecto a las pruebas de usuarios se iban sucediendo. Por lo que aquí me di cuenta que al ser un proyecto real todo tiene que estar más comprobado y es esta la razón de haber realizado varias pruebas de usuario.

Por tanto, a mitad de proyecto se volvieron a planificar las fases (*Ver figura 16*) y esto se puede encontrar en anexos justo al principio, donde se ve la planificación inicial con una visión más académica y la nueva planificación que se hizo a mitad de proyecto con una visión más realista.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
18 Reunión semanal				REUNIÓN BSH		
25	Reunión			Reunión semanal		
4				Reunión semanal		
11 Reunión		Víernes	Reunión semanal	REUNIÓN BSH		
18 Reunión semanal				REUNIÓN BSH		
25	Reunión		Lunes	Reunión semanal		
1 Reunión				Reunión semanal		
8 Reunión				Reunión semanal		
15				REUNIÓN BSH		
22		Reunión	Reunión semanal	REUNIÓN BSH		
29				Reunión semanal		
6				Reunión semanal		
13				Reunión semanal		
20				Reunión semanal		
27			Último día clases	Reunión semanal		
3			REUNIÓN BSH	Reunión semanal		
10 Reunión				Reunión semanal		
17				Reunión final		
24 Deposito						
31 Entrega						
15						

Figura 16. Nueva planificación.

También, este trabajo ha supuesto una curva de aprendizaje positiva por lo que comentábamos antes de que es un proyecto real que me ha ayudado a salir al mundo y ver como se trabaja realmente, además de que el grupo de investigación ha sido muy cercano y el trabajo al ser multidisciplinar aporta muchas visiones distintas que quizás, si solo lo realizaran ingenieros de diseño, no se tendrían.

En general, en esta experiencia he aprendido a valorar los recursos y el tiempo a cada entrega que se hacía a la empresa, ya que se debía entregar algo correcto a tiempo pero siempre en términos medios. También, esto me ayudó a optimizar el tiempo de trabajo y a aplicar un hábito de trabajo de mejora continua, que hasta ahora en la carrera era mucho menos flexible.

Es más, en pocos proyectos académicos solíamos volver atrás a investigar a mitad de trabajo y en este caso sí se ha hecho ya que la investigación inicial era más amplia y según convergía el proyecto se requería también una nueva investigación más concreta. No para partir de cero el diseño, sino una investigación o inspiración enfocada a la búsqueda de soluciones para el problema actual que se planteaba.

Además, añadir que también con este proyecto se han aprendido de forma autodidacta nuevas aplicaciones como *Marvell* o llevar a la práctica los prototipos en papel que resultan más rápidos cuando aún no está del todo afianzado el concepto, para así testearlo y mejorarlo más rápidamente.

8. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS:

- A.Norman, D. (2004). *Emotional Design*. Nueva York: Basic Books.
- A.Nornam, D. (2003). *The design of everyday things*. Nueva York: Basic Books.
- Amorin, R. (3 de Marzo de 2018). *Nimataniengorda*. Obtenido de <https://www.nimataniengorda.com/como-hacer-un-chuleton-perfecto-en-casa/>
- Anónimo. (s.f.). *Pinterest*. Obtenido de <https://www.pinterest.es/>
- Anónimo. (s.f.). *Tu despensa*. Obtenido de <https://www.tudespensa.com/comprar/carne-de-ternera-y-buey-online/tudespensa-chuleton-curado-de-vaca-extra-23725/>
- B., D. (s.f.). *Beckydrexler*. Obtenido de <http://beckydrexler.com/project/ar-cooking>
- Bonne pioche, t. (15 de Enero de 2018). *Youtube*. Obtenido de Documentalia TV - ODISEA: <https://www.youtube.com/watch?v=fjVw8JaGDtA>
- Bosch. (4 de Septiembre de 2018). *Youtube*. Obtenido de Bosch Home España: <https://www.youtube.com/watch?v=h6aL7X2qvvk&feature=youtu.be>
- Electrolux. (18 de Marzo de 2010). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=NuAaUWaHZEI&feature=youtu.be>
- Krug, S. (2015). *No me hagas pensar*. Massachusetts: Anaya Multimedia.
- Panasonic, E. (6 de Septiembre de 2015). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hnS5OYs6oyU>
- Shirow, M. (1998). *Ghost in the Shell*. Planeta De Agostini Comics.
- Solobuey, A. (7 de Julio de 2018). *Solo buey*. Obtenido de <https://www.solobuey.com/como-hacer-el-mejor-chuleton-de-vaca-vieja-rubia-gallega-1k/>
- Torres, H. (5 de Julio de 2016). *Rtve*. Obtenido de <http://www.rtve.es/television/20160705/receta-chuleton-rubia-gallega/1366706.shtml>