

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
TRABAJO FIN DE TÍTULO
CURSO 2019/2020
JULIO 2020

ALUMNO: BORJA MACHÍN MORERA

TUTOR: FRANCISCO ALEXIS QUESADA ARENCIBIA

Aplicación móvil
multiplataforma
dedicada a la
gestión de reservas
para negocios
basados en
servicios

Agradecimientos

Antes de comenzar, me gustaría aprovechar y agradecer, en primer lugar, a toda mi familia por haberme estado apoyando durante todos estos años en los momentos más difíciles haciendo que el camino fuera más ameno.

En segundo lugar, me gustaría agradecer a mi tutor Francisco Alexis Quesada Arencibia por haberme ayudado durante todo el proyecto dándome sabios consejos.

Por último, agradecer a mis amigos que me han acompañado durante todos estos años de aprendizaje y que me han ayudado siempre que lo he necesitado.

Muchas gracias a todos.

Borja Machín Morera

Resumen

Hoy en día, existen muchos negocios que dedican parte del valioso tiempo de sus profesionales a la gestión de sus agendas para posibilitar la contratación de los servicios que ofrecen. En muchos casos, estas empresas experimentan dificultades por no disponer de un software de apoyo para la gestión de dichas agendas. Este trabajo consiste en el desarrollo de una aplicación multiplataforma para dispositivos móviles que permita una gestión automatizada de las reservas de los servicios profesionales que una empresa ofrece, ahorrando tiempo tanto a sus clientes como a sus profesionales y haciendo que dicha gestión sea más rápida y sencilla para ambas partes.

Abstract

Today there are many businesses where the professionals dedicate part of the valuable time to manage their agendas in order to enable the contracting of the services they offer. In many cases, these companies experience difficulties due to not having support software to manage these agendas. This work consists of the development of a cross-platform application for mobile devices that allows automated management of the reservations of professional services that a company offers, saving time for both its clients and its professionals and making said management faster and easier, mutually.

ÍNDICE

1.	Introducción	1
1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Estado actual	1
1.3.	Objetivos	10
1.4.	Estructura de la memoria	10
2.	Capítulo 1. Competencias específicas cubiertas	12
2.1.	ISO1	12
2.2.	ISO3	12
2.3.	ISO4	12
3.	Capítulo 2. Aportaciones	13
4.	Capítulo 3. Metodología y planificación del proyecto	13
4.1.	Metodología	13
4.2.	Planificación del proyecto	15
5.	Capítulo 4. Tecnologías, herramientas y servicios utilizados	16
5.1.	Herramientas.....	16
5.2.	Tecnologías.....	17
5.3.	Servicios.....	19
6.	Capítulo 5. Normativa y legislación	20
6.1.	¿Qué es una licencia software?.....	20
6.2.	Licencias de los programas utilizados	20
6.3.	Leyes.....	23
7.	Capítulo 6. Análisis	24
7.1.	Actores.....	24
7.1.1.	Administrador.....	24
7.1.2.	Cliente.....	25
7.2.	Requisitos	25
7.2.1.	Casos de uso	25
8.	Capítulo 7. Diseño	28
8.1.	Diseño de la interfaz gráfica	28
9.	Capítulo 8. Desarrollo del proyecto.....	31
9.1.	Estructura del proyecto.....	31
9.2.	Librerías	32
9.3.	Sprints.....	32
9.3.1.	Sprint 0	32

9.3.2.	Sprint 1	38
9.3.3.	Sprint 2	42
9.3.4.	Sprint 3	47
9.4.	Pruebas.....	51
10.	Capítulo 9. Resultados, conclusiones y trabajo futuro.....	52
10.1.	Resultados y conclusiones.....	52
10.2.	Trabajo futuro	53
11.	Capítulo 10. Bibliografía	54
	Anexos	58
	Anexo 1. Pila de producto	58
	Anexo 2. Manual de usuario.....	62
	A2.1. Aspectos generales	62
	A2.1.1. Menú de navegación.....	62
	A2.1.2. Barra de herramientas	63
	A2.1.3. Formularios	64
	A2.2. Vistas generales	65
	A2.2.1. Vista principal.....	65
	A2.2.2. Iniciar sesión.....	66
	A2.2.3. Restablecer contraseña.....	66
	A2.2.4. Registrarse.....	67
	A2.2.5. Empresas.....	68
	A2.2.5.1. Listado	68
	A2.2.5.2. Perfil de empresa	71
	A2.2.6. Favoritos.....	72
	A2.2.6.1. Listado	72
	A2.2.6.2. Añadir o eliminar favorito	73
	A2.2.7. Mi perfil.....	74
	A2.2.8. Mensajes	76
	A2.2.8.1. Listado	76
	A2.2.8.2. Eliminar un mensaje.....	76
	A2.2.9. Citas.....	78
	A2.2.9.1. Listado	78
	A2.2.9.2. Pedir cita	81
	A2.2.9.3. Cancelar cita.....	82
	A2.3. Vistas extras (Administrador).....	83

A2.3.1. Establecer horario laboral.....	83
A2.3.2. Servicios	84
A2.3.2.1. Crear o editar un servicio.....	84
A2.3.2.2. Eliminar un servicio	84
A2.3.3. Sistema de penalizaciones	85
A2.3.4. Miembros de una cita y control de asistencia	85
A2.3.5. Operarios.....	87
A2.3.5.1. Listado.....	87
A2.3.5.2. Perfil de un operario	88
A2.3.5.3. Crear o editar un operario	89
A2.3.5.4. Eliminar un operario	89
A2.3.6. Clientes.....	90
A2.3.6.1. Listado.....	90
A2.3.6.2. Quitar penalización a un cliente	90
A2.3.7. Horas inhabilitadas.....	91
A2.3.7.1. Listado.....	91
A2.3.7.3. Eliminar hora inhabilitada	92

ÍNDICE DE LAS ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logo de la aplicación web Reservio.....	2
Ilustración 2. Calendario del administrador en la aplicación web de Reservio	2
Ilustración 3. Selección de evento para solicitar una reserva.....	2
Ilustración 4. Formulario para finalizar la reserva.....	3
Ilustración 5. Logo de la plataforma Zappy	4
Ilustración 6. Calendario del administrador en la aplicación web Zappy.....	4
Ilustración 7. Gestión de citas de la plataforma Zappy	4
Ilustración 8. Logo de la aplicación web SimplyBook.me.....	5
Ilustración 9. Calendario del administrador en la aplicación web SimplyBook.me	6
Ilustración 10. Gestión de citas de la plataforma SimplyBook.me.....	6
Ilustración 11. Logo de la aplicación móvil MiCita	7
Ilustración 12. Gestión de citas de MiCita	8
Ilustración 13. Panel de administración de MiCita.....	8
Ilustración 14. Precio de la suscripción en MiCita.....	9
Ilustración 15. Proceso de Scrum [59].....	14
Ilustración 16. Diagrama de casos de uso (Actores)	25
Ilustración 17. Diagrama de casos de uso (Usuario registrado).....	26
Ilustración 18. Diagrama de casos de uso (Administrador)	27
Ilustración 19. Cargando el listado de citas	29
Ilustración 20. Listado de citas	29
Ilustración 21. Formulario de registro	30
Ilustración 22. Buzón de mensajes.....	30
Ilustración 23. Reglas para la base de datos de Firebase.....	33
Ilustración 24. Rutas de navegación (App-routing.module.ts).....	34
Ilustración 25. Formulario de registro para clientes	35
Ilustración 26. Establecimiento de horarios.....	35
Ilustración 27. Validación y método para restablecer contraseña (Fichero: Forgotpassword.page.ts) 36	
Ilustración 28. Método de Firebase para restablecer contraseña. (Fichero: Auth.service.ts).....	36
Ilustración 29. Restablecer contraseña	37
Ilustración 30. Correo para restablecer la contraseña.....	37
Ilustración 31. Plantilla de correo para restablecer la contraseña	37
Ilustración 32. Listado de empresas	39
Ilustración 33. Perfil de una empresa.....	39
Ilustración 34. Imagen de perfil a pantalla completa.....	40
Ilustración 35. Pedir cita con exclusión mutua (Fichero: Appointment.service.ts)	41
Ilustración 36. Listado de miembros.....	42
Ilustración 37. Pase de asistencia.....	42
Ilustración 38. Vista de un mensaje	44
Ilustración 39. Elección de aplicación para añadir un evento.....	44
Ilustración 40. Insertar recordatorio de una cita	45
Ilustración 41. Método para enviar notificaciones push a los dispositivos (Fichero: Index.ts)	46
Ilustración 42. Estructura de las notificaciones push (Fichero: Appointment.service.ts).....	46
Ilustración 43. Métodos de las notificaciones (Fichero: App.component.ts)	47
Ilustración 44. Notificación push en el dispositivo.....	47
Ilustración 45. Cancelar cita con exclusión mutua (Fichero: Appointment.service.ts).....	49

Ilustración 46. Contactar por WhatsApp con mensaje por defecto (Fichero: Clients.page.ts).....	50
Ilustración 47. Listado de clientes	50
Ilustración 48. Mensaje de confirmación para contactar	50
Ilustración 49. Vista previa de contactar por SMS	51
Ilustración 50. Menú de navegación (Usuario cliente).....	62
Ilustración 51. Menú de navegación (Usuario administrador).....	63
Ilustración 52. Barra de herramientas (Botón de retroceso y guardado de información).....	63
Ilustración 53. Barra de herramientas (Botón de favoritos y filtrado de búsqueda)	63
Ilustración 54. Barra de herramientas (Botón de acerca de nosotros y cierre de sesión)	63
Ilustración 55. Barra de herramientas (Botón de retroceso y eliminar un elemento).....	64
Ilustración 56. Formulario inválido.....	64
Ilustración 57. Vista principal de la aplicación	65
Ilustración 58. Iniciar sesión	66
Ilustración 59. Restablecer contraseña	67
Ilustración 60. Formulario de registro (Cliente-Administrador).....	68
Ilustración 61. Formulario de registro (Administrador)	68
Ilustración 62. Listado de empresas (Administrador).....	69
Ilustración 63. Listado de empresas (Cliente)	69
Ilustración 64. Filtrar el listado de empresas por el nombre	70
Ilustración 65. Perfil de una empresa (1)	71
Ilustración 66. Perfil de una empresa (2)	71
Ilustración 67. Listado de empresas favoritas	72
Ilustración 68. Filtrar listado de empresas por el nombre	72
Ilustración 69. Mensaje informativo de empresa añadida a la lista de favoritos	73
Ilustración 70. Perfil (Cliente)	74
Ilustración 71. Editar perfil (Cliente)	74
Ilustración 72. Perfil de un administrador (1)	75
Ilustración 73. Perfil de un administrador (2)	75
Ilustración 74. Editar perfil de un administrador (1)	76
Ilustración 75. Editar perfil de un administrador (2).....	76
Ilustración 76. Buzón de mensajes (Un mensaje no leído)	77
Ilustración 77. Vista de un mensaje	77
Ilustración 78. Citas pendientes (Cliente)	78
Ilustración 79. Citas finalizadas (Cliente)	78
Ilustración 80. Listado de citas pendientes (Admin.)	79
Ilustración 81. Listado de citas finalizadas (Admin.)	79
Ilustración 82. Filtrar búsqueda listado de citas (Cliente).....	80
Ilustración 83. Filtrar búsqueda listado de citas (Admin.).....	80
Ilustración 84. Selección del tipo de cita	81
Ilustración 85. Selección de hora para pedir cita	81
Ilustración 86. Selector de la fecha para pedir la cita	82
Ilustración 87. Vista de una cita pendiente.....	82
Ilustración 88. Duración media de los servicios	89
Ilustración 89. Establecer horario	83
Ilustración 90. Conjunto de botones para crear, editar o eliminar servicio	84
Ilustración 91. Formulario para crear o editar servicio	84
Ilustración 92. Asociación de operarios a servicios.....	84

Ilustración 93. Campos del sistema de penalizaciones	85
Ilustración 94. Cita finalizada lista para pasar el control de asistencia.....	86
Ilustración 95. Visualizar miembros de una cita	86
Ilustración 96. Pasar lista de asistencia.....	86
Ilustración 97. Listado de operarios de una empresa	87
Ilustración 98. Filtrar listado de operarios por el nombre	87
Ilustración 99. Perfil de un operario.....	88
Ilustración 100. Editar un operario	89
Ilustración 101. Listado de clientes de una empresa	90
Ilustración 102. Filtrar listado de clientes por el nombre	90
Ilustración 103. Listado de horas inhabilitadas	91
Ilustración 104. Filtrar listado de horas inhabilitadas.....	91
Ilustración 105. Selección de hora a inhabilitar	92
Ilustración 106. Inhabilitar hora	92
Ilustración 107. Hora inhabilitada	92

ÍNDICE DE LAS TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativa de las funcionalidades destacables que dispone cada aplicación.	9
Tabla 2. Planificación inicial del proyecto	15
Tabla 3. Clasificación de los datos de carácter personal conforme a su nivel de seguridad	24
Tabla 4. Pila del Sprint 0	33
Tabla 5. Pila del Sprint 1	38
Tabla 6. Pila del Sprint 2	43
Tabla 7. Pila del Sprint 3	48

1. Introducción

1.1. Antecedentes

En la actualidad, una de las tareas fundamentales de algunas PYMES tiene que ver con la gestión de las reservas de tiempos de dedicación de sus profesionales a sus clientes. En muchos casos, este tipo de negocios experimentan dificultades con la gestión de reservas de sus clientes debido a que no disponen de ningún software de apoyo que les ayude en dicha gestión.

Además, muchas de estas empresas, en sus comienzos, necesitan de herramientas que les ayuden en su promoción de forma que puedan tener una mayor visibilidad. Hoy en día son cada vez más los negocios que optan por canalizar toda o parte de la gestión de su empresa mediante aplicaciones móviles, debido en gran medida a que la gran mayoría de sus clientes disponen de un teléfono móvil que emplean para realizar todo tipo de gestiones, con la comodidad que ello supone.

Este trabajo consiste en la creación de una aplicación móvil multiplataforma que pretende ser un prototipo de herramienta orientada a la gestión de las reservas de tiempos de dedicación de los profesionales de empresas por parte de sus clientes, lo que tendrá dos beneficios fundamentales: por un lado, el ahorro en el tiempo invertido por ambas partes en la gestión de sus calendarios, y por otro, la comodidad y facilidad para realizar dichas tareas de gestión. Es importante destacar que la herramienta está orientada a aquellas empresas donde las duraciones de los servicios que ofrecen sean similares, por ejemplo, clases particulares de enseñanza académica, clases deportivas, clubes deportivos, etc.

1.2. Estado actual

En este apartado se presenta un estudio del estado actual de las plataformas que existen en el mercado similares a la que se pretende desarrollar en este TFT. Este estudio incluye tanto servicios web como aplicaciones móviles para dar soporte a las empresas con la gestión de sus reservas.

Debido a la gran cantidad de aplicaciones que existen, sobre todo servicios web, se muestran las más populares del mercado hoy en día y, por consiguiente, se hace una pequeña comparativa entre ellas. Antes de comenzar, vamos a aclarar ciertos términos relativos a características de los servicios y aplicaciones analizados:

- **Duración por servicio no fijo:** se refiere a que las duraciones de los servicios de los negocios podrán ser diferentes uno con respecto de otros.
- **Buzón de notificaciones:** sección disponible en la aplicación para visualizar las notificaciones que se han recibido.
- **Sistema de notificaciones:** sistema que dispone de envío de notificaciones ya sea por email o SMS. En caso de ser una aplicación móvil, se referirá al envío de notificaciones *push* a los dispositivos.
- **Plataforma para más de un negocio:** plataforma que permite que los usuarios de la aplicación puedan buscar todos los negocios que se encuentren registrados en ella, haciendo que dichos negocios tengan mayor difusión y, por tanto, mayor posibilidad de que puedan solicitar sus servicios.
- **Restricciones en la gestión de reservas:** sistema que permite al administrador del negocio definir un plazo máximo para que el cliente pueda cancelar su reserva.

Reservio

Aplicación web que ofrece su plataforma como sistema de reservas [1]. En las siguientes ilustraciones se aprecia el logo de la aplicación (Ilustración 1), el calendario que dispone el administrador en la aplicación (Ilustración 2) y la gestión de reservas que dispone para los clientes (Ilustración 3 e Ilustración 4).



Ilustración 1. Logo de la aplicación web Reservio

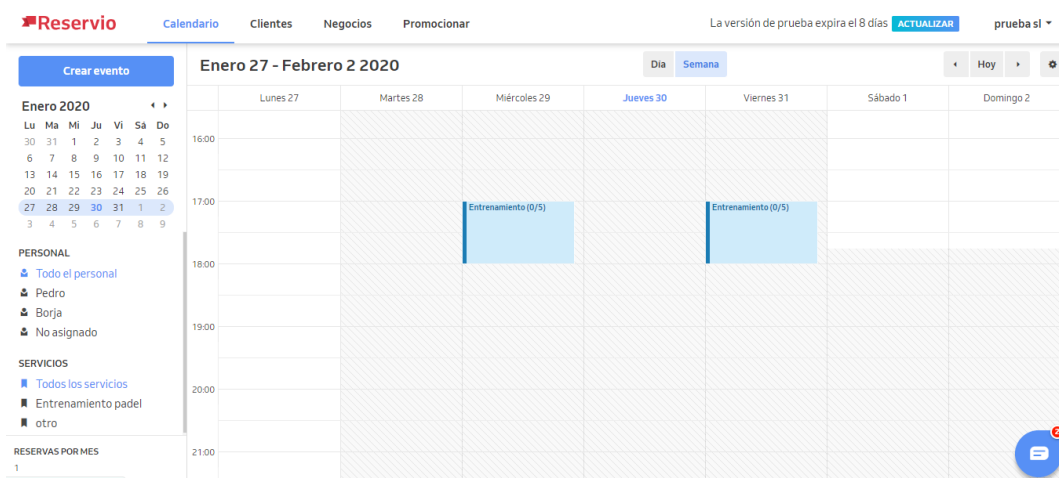


Ilustración 2. Calendario del administrador en la aplicación web de Reservio



Ilustración 3. Selección de evento para solicitar una reserva

The screenshot shows a mobile application interface for a reservation system. At the top, it displays the service name 'Entrenamiento' and the current date and time: 'Viernes, 31 de enero de 2020, 16:00' and 'Tu hora local viernes, 31 de enero de 2020, 15:00'. Below this is a red header with a downward arrow and the text 'Introduce la siguiente información'. The form contains several input fields: 'Nombre completo' with a link '¿Ya tienes una cuenta? Entrar', 'Email', 'Teléfono', 'Vacantes' (set to '1 vacante'), and 'Nota'. A blue button labeled 'RESERVA YA' is located at the bottom right of the form.

Ilustración 4. Formulario para finalizar la reserva

Características principales:

- Duración por servicio no fijo
- Sistema de notificaciones
- Plataforma para más de un negocio
- Sin buzón de notificaciones
- Reservas grupales o individuales
- Autenticación social
- Restricciones en la gestión de reservas
- Contacto con los clientes

Costes del servicio:

Los planes de pago para solicitar los servicios de Reservio en el momento de escritura de la presente memoria son los siguientes [\[2\]](#):

- Versión de prueba los primeros 14 días con todas las funciones.
- Plan gratuito para siempre con 40 reservas mensuales y con funciones limitadas.
- Plan Pro por 30€/mes.
- Plan Standard por 15€/mes.
- Plan Starter por 8€/mes.

Sitio web: [Enlace](#)

Zappy

Aplicación web para la gestión de reservas de negocios [3]. En las siguientes ilustraciones se aprecia el logo de la aplicación (Ilustración 5), el calendario que dispone el administrador en la aplicación (Ilustración 6) y la gestión de reservas que dispone para los clientes (Ilustración 7).

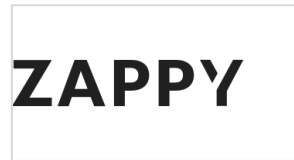


Ilustración 5. Logo de la plataforma Zappy



Ilustración 6. Calendario del administrador en la aplicación web Zappy

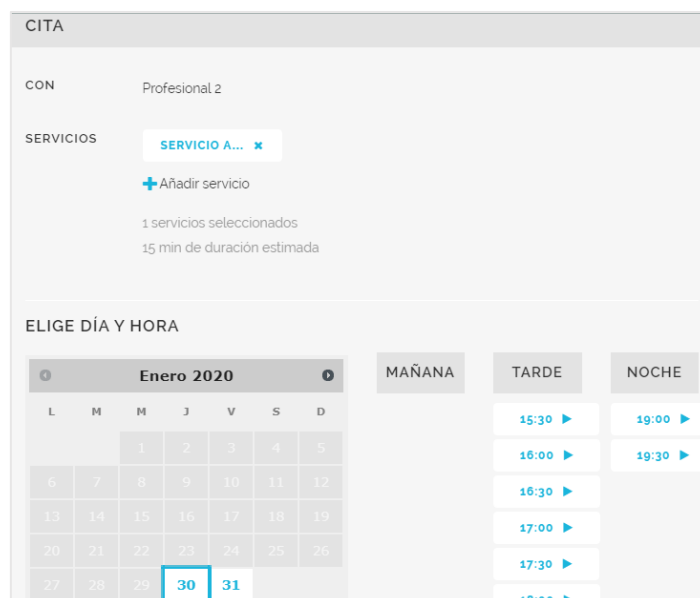


Ilustración 7. Gestión de citas de la plataforma Zappy

Características principales:

- Duración por servicio no fijo
- Buzón de notificaciones
- Plataforma para más de un negocio
- Autenticación social (Facebook y Google)
- Sistema de notificaciones
- Reservas grupales o individuales
- Contacto con los clientes
- Restricciones en la gestión de reservas

Costes del servicio:

Cada plan incluye todas las herramientas que ofrece el sistema, reservas ilimitadas y recordatorios SMS automáticos a los clientes. La lista de precios para solicitar los servicios de Zappy en el momento de escritura de la presente memoria son los siguientes [4]:

- Versión de prueba los primeros 14 días con todas las funciones sin compromiso.
- Plan Rockstar por 14€/mes: incluye 1 prestador de servicio anualmente. Por 19€/mes incluye 1 prestador de servicio mensualmente.
- Plan Professional por 29€/mes: incluye de 3 a 5 prestadores de servicios anualmente. Por 39€/mes incluye de 3 a 5 prestadores de servicios mensualmente.
- Plan Standard por 22€/mes: incluye 2 prestadores de servicios anualmente. Por 29€/mes incluye 2 prestadores de servicios mensualmente.
- Plan Enterprise por 54€/mes: incluye más de 6 prestadores de servicios anualmente. Por 69€/mes incluye más de 6 prestadores de servicios mensualmente.

Sitio web: [Enlace](#)

SimplyBook.me

Definida como “aplicación web de reservas en línea para empresas basadas en servicios” [5]. En las siguientes ilustraciones se aprecia el logo de la aplicación (Ilustración 8), el calendario que dispone el administrador en la aplicación (Ilustración 9) y la gestión de reservas que dispone para los clientes (Ilustración 10).



Ilustración 8. Logo de la aplicación web SimplyBook.me

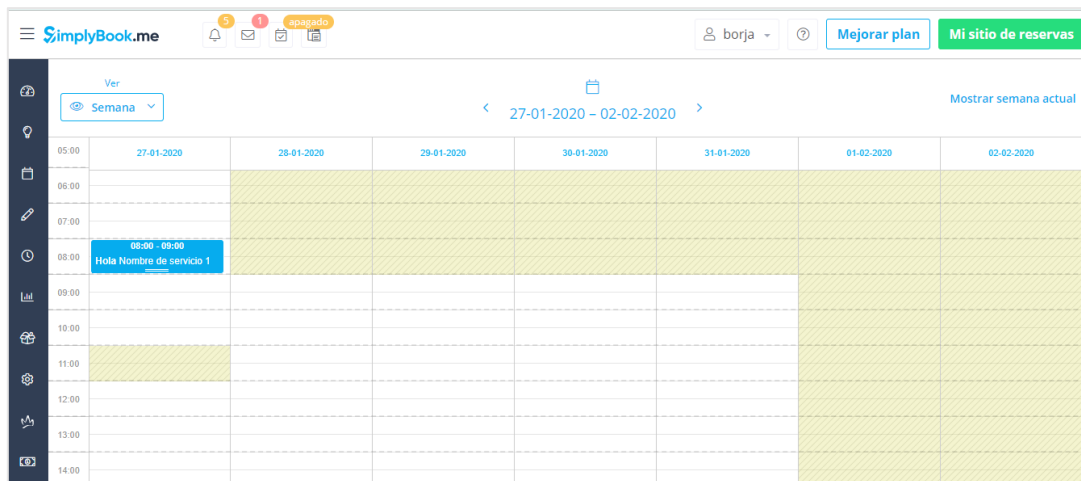


Ilustración 9. Calendario del administrador en la aplicación web SimplyBook.me

Por favor, confirme los datos

Nombre de servicio 1

Nombre del proveedor 2

31-01-2020 09:00

Datos del Clie...

Nombre: *

Introduzca su nombre

Email: *

Introduzca dirección email

Teléfono: *

🇪🇸 Introducir número de teléfono

Nombre de servicio 1

Fecha: 31-01-2020

Empieza a las: 09:00

Proveedor de Servicio: Nombre del proveedor 2

Acepto los Términos y condiciones de SimplyBook.me *

¿Podemos enviarle promociones e información?

Reservar

Ilustración 10. Gestión de citas de la plataforma SimplyBook.me

Características principales:

- Buzón de notificaciones
- Duración por servicio no fijo
- Autenticación social (Facebook, Google y Twitter)
- Sistema de notificaciones
- Plataforma para más de un negocio
- Contacto con los clientes
- Reservas sólo individuales
- Restricciones en la gestión de reservas

Costes del servicio:

Los planes de pago para solicitar los servicios de SimplyBook.me en el momento de escritura de la presente memoria son los siguientes [6]:

- Versión de prueba los primeros 14 días con la mayoría de las funciones y 50 reservas.
- Plan gratuito con 50 reservas mensuales y con funciones limitadas.
- Plan Básico por 8€/mes. Seleccionando el pago anual sale por 80€/año, con dos meses gratuitos.
- Plan Estándar por 25€/mes. Seleccionando el pago anual sale por 250€/año, con dos meses gratuitos.
- Plan Premium por 50€/mes. Seleccionando el pago anual sale por 500€/año, con dos meses gratuitos.

Sitio web: [Enlace](#)

MiCita

Aplicación móvil definida como “la nueva app para reserva de citas en peluquerías, centros de belleza y clínicas” [7]. En las siguientes ilustraciones se aprecia el logo de la aplicación (Ilustración 11), el panel de administración de la aplicación (Ilustración 13) y la gestión de reservas que dispone para los clientes (Ilustración 12).

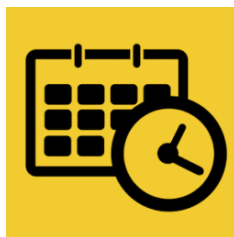


Ilustración 11. Logo de la aplicación móvil MiCita

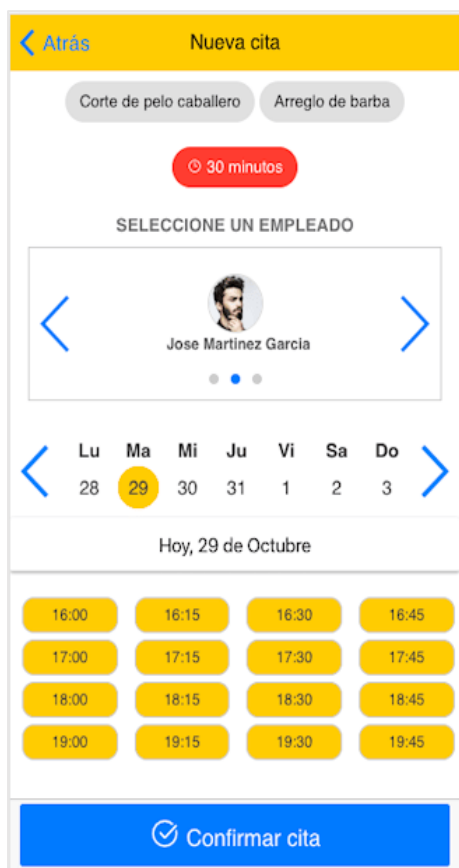


Ilustración 12. Gestión de citas de MiCita.

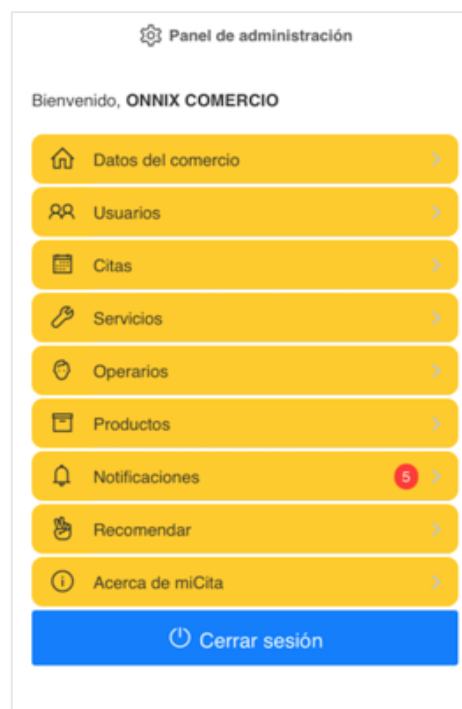


Ilustración 13. Panel de administración de MiCita

Características principales:

- Buzón de notificaciones
- Reservas sólo individuales
- Duración por servicio no fijo
- Contacto con los clientes
- Sistema de notificaciones
- Plataforma para más de un negocio
- Sin restricciones en la gestión de reservas

Costes del servicio:

Los planes de pago para solicitar los servicios de MiCita en el momento de escritura de la presente memoria son los siguientes (Ilustración 14) [8]:

- Versión de prueba los primeros 30 días con todas las funciones.
- Pago mensual por 19.90€, y un pago único de 149.90€ por el alta del servicio.



Ilustración 14. Precio de la suscripción en MiCita

Sitio web: [Enlace](#)

Finalmente, en la siguiente tabla (Tabla 1) se muestra una comparativa de las funcionalidades destacables que ofrece cada aplicación, siendo una de ellas la propuesta de trabajo que se desea realizar.

Funcionalidades destacables	Reservio	Zappy	SimplyBook.me	MiCita	TFT
Plataforma para más de un negocio	No	No	No	Si	Si
Buzón de notificaciones	No	Si	Si	Si	Si
Reservas grupales	Si	No	No	No	Si
Sistema de notificaciones	Si	Si	Si	Si	Si
Restricciones en la gestión de las reservas	Si	Si	No	No	Si
Autenticación social	No	Si	Si	No	Si

Tabla 1. Tabla comparativa de las funcionalidades destacables que dispone cada aplicación.

1.3. Objetivos

Los objetivos que se han marcado para este proyecto son los que se mencionan a continuación:

Desde el punto de vista del **administrador**:

- Controlar el calendario de trabajo de cada uno de los operarios de la empresa.
- Gestionar todos los servicios que ofrece el comercio.
- Contactar con los clientes de forma rápida en todo momento.
- Recibir notificaciones al dispositivo además de disponer de un buzón de notificaciones para supervisar en cualquier momento el estado de las reservas de sus clientes.

Desde el punto de vista del **cliente**:

- Reservar cita eligiendo el tipo de servicio que ofrece el negocio y el operario que llevará la misma, comprobando la disponibilidad de cada empleado instantáneamente.
- Recibir notificaciones al dispositivo, además de disponer de un buzón de notificaciones para supervisar en cualquier momento el estado de sus citas.
- Gestionar sus reservas.
- Contactar con los comercios habituales que se encuentren registrados en la aplicación y reservar online los servicios que ofrecen, además de añadirlos a su lista de comercios conocidos.
- Añadir recordatorios de sus reservas al calendario de su teléfono.
- Contactar con los comercios de forma rápida en cualquier momento.

1.4. Estructura de la memoria

Este documento se ha estructurado en distintos capítulos:

Capítulo 1. Competencias específicas cubiertas

En este capítulo se explica las diferentes competencias específicas que se han cumplido al desarrollar este proyecto.

Capítulo 2. Aportaciones

En este capítulo se presenta las distintas aportaciones del proyecto en el ámbito socioeconómico una vez acabado.

Capítulo 3. Metodología y planificación del proyecto

En este capítulo se define la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto, explicando todo acerca de esta. Además, también se presenta la planificación inicial del proyecto y las variaciones en su ejecución.

Capítulo 4. Tecnologías, herramientas y servicios utilizados

En este capítulo se explica las diferentes tecnologías, herramientas y servicios utilizados para desarrollar el proyecto.

Capítulo 5. Normativa y legislación

En este capítulo se presenta la normativa y legislación acerca del proyecto a desarrollar así como las licencias software de los programas que se han utilizado.

Capítulo 6. Análisis

En este capítulo se presenta toda la parte de análisis del software desarrollado, representando los requisitos del sistema con diagramas de casos de uso identificando así los diferentes actores existentes que harán uso de la aplicación.

Capítulo 7. Diseño

En este capítulo se explica qué principios de diseño se utilizaron para diseñar las interfaces gráficas de la aplicación de forma práctica con ejemplos.

Capítulo 8. Desarrollo del proyecto

En este capítulo se explica la estructura del proyecto así como las librerías utilizadas. Además, se desglosan las historias de usuario más relevantes de cada *Sprint* dónde se presenta los aspectos más importantes del trabajo realizado en cada una de ellas con ilustraciones representativas. Por último, se definen las pruebas que se realizaron para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación.

Capítulo 9. Resultados, conclusiones y trabajo futuro

En este capítulo se comenta los resultados y las conclusiones que se han sacado una vez finalizado el proyecto, tanto a nivel profesional como a nivel personal, así como las posibles funcionalidades extras o mejoras que se podrían incorporar al proyecto en un futuro.

Capítulo 10. Bibliografía

En este capítulo se enumeran todas las fuentes bibliográficas que se han utilizado para este documento.

Anexos

- **Anexo 1. Pila de producto**

Se presenta todas las historias de usuario desarrolladas en el proyecto almacenadas en la pila de producto.

- **Anexo 2. Manual de usuario**

Se explica de forma simple y detallada cómo usar la aplicación, mostrando vistas de la interfaz para guiar al usuario.

2. Capítulo 1. Competencias específicas cubiertas

2.1. ISO1

“Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la ingeniería del software.”

Para desarrollar este proyecto se ha tenido que realizar un análisis de todos los requisitos del sistema que debería tener, de forma fiable y eficiente, identificando los actores que participarían en ella y estudiando todas las necesidades de cada uno. Además, se ha hecho que el sistema cumpla con las normas de calidad siguiendo principios populares de la ingeniería del software como lo es el código limpio, con el fin de que el código sea legible por cualquier otro desarrollador. Además, a pesar de que el proyecto haya sido individual, se ha intentado seguir en la medida de lo posible la metodología *Scrum* ya que es un estándar en la ingeniería del software.

2.2. ISO3

“Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.”

La competencia mencionada se cumple en el proyecto ya que se han utilizado estrategias y tecnologías con un peso importante en la actualidad para el desarrollo de proyectos software como son *Ionic*, *Firebase*, etc.

2.3. ISO4

“Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.”

Al comienzo del proyecto se tuvo que realizar un análisis exhaustivo de los problemas frecuentes de las aplicaciones existentes similares a este proyecto y las necesidades básicas que los usuarios deben cubrir. Una vez finalizado dicho estudio, se comenzó a diseñar las interfaces gráficas donde se planteaba cual era la más adecuada para cada una de las pantallas de la aplicación con el fin de dar mayor claridad al usuario final. A continuación, se implementó las distintas funcionalidades que debía tener la aplicación para cumplir con los objetivos del proyecto y, si ocurría algún problema con la implementación de este, se aplicaban teorías y técnicas aprendidas en la carrera. Una vez finalizado el desarrollo del proyecto se comprobó que todo funcionaba correctamente.

3. Capítulo 2. Aportaciones

Con este proyecto se pretende aportar a nuestro entorno socioeconómico la mejora de la calidad del trabajo de aquellas empresas que experimentan dificultades en la gestión de sus agendas para la contratación de los servicios que ofrecen.

Por un lado, la utilización de esta herramienta les proporcionará a los administradores de las empresas un sistema que permita la gestión automatizada de las reservas de los servicios que ofrecen, teniendo un mayor control de ellas sin que sus profesionales tengan que invertir parte de su valioso tiempo en realizar dichas gestiones.

Por otro lado, esta herramienta está pensada para que los clientes puedan solicitar los servicios de todas las empresas que se encuentren registradas en la aplicación de manera más cómoda y sencilla, comprobando al instante la disponibilidad de los profesionales en cualquier momento.

En resumen, este proyecto tiene como objetivo satisfacer tanto a los profesionales de las empresas como a sus clientes de tal modo que sea capaz de mejorar a todos los niveles la calidad del servicio. Por tanto, la aplicación ofrece importantes beneficios a ambas partes, de forma que tanto los clientes como las empresas puedan realizar este tipo de gestiones de manera mucho más rápida, ahorrando así todo el tiempo extra que conllevaría el no disponer de la herramienta.

4. Capítulo 3. Metodología y planificación del proyecto

4.1. Metodología

La metodología que se ha llevado a cabo para el desarrollo del proyecto ha sido *Scrum* y, a continuación, se explica detalladamente en qué consiste.

¿Qué es *Scrum*?

“Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos. En *Scrum* se realizan entregas regulares y parciales del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, *Scrum* está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.” [\[30\]](#)

¿Qué roles existen en *Scrum*?

En *Scrum* existen tres tipos de roles y responsabilidades principales [\[55\]](#):

- **Product Owner.** Es el encargado de maximizar el valor del trabajo del equipo de desarrollo. Es el único que habla constantemente con el cliente y traslada la visión del

proyecto al equipo. Además, se encarga de definir las historias de usuario almacenándolas en el *Product Backlog* y las prioriza de forma regular.

- **Scrum Master.** Es la persona encargada de liderar un equipo de desarrollo eliminando impedimentos o inconvenientes que tenga el equipo dentro de un *Sprint*, asegurándose de que el equipo cumpla con las reglas y los procesos de esta metodología.
- **Development Team.** Grupo de profesionales que forman el equipo de desarrollo del proyecto y trabajan de manera conjunta y que se encargan de realizar las historias de usuario priorizadas por el *Product Owner* que se encuentran en el *Sprint Backlog* durante cada iteración.

¿Cómo es el procedimiento de Scrum?

En esta metodología, el desarrollo de un proyecto se ejecuta de forma iterativa e incremental, dónde cada iteración, también denominado "*Sprint*", tienen una duración de entre una a cuatro semanas. Durante cada iteración o *Sprint* se desarrollan las diferentes funcionalidades del software y, para ello, se hace uso de la pila de producto, también denominada *Product Backlog*, dónde se encuentran las distintas historias de usuario con su prioridad y aportando cada una de ellas funcionalidad al software. En cada iteración o *Sprint* se escogen las historias de usuario que se desarrollarán y se almacenan en la pila de ese *Sprint*, denominado también como *Sprint Backlog*. Cada *Sprint* debe proporcionar un resultado completo siendo un incremento de producto final, aportando valor al cliente. Una vez finalizado el *Sprint*, se va revisando el trabajo validado de la anterior semana y en función de esto, se priorizan y planifican las actividades en las que invertiremos nuestros recursos en el siguiente *Sprint*. [56]

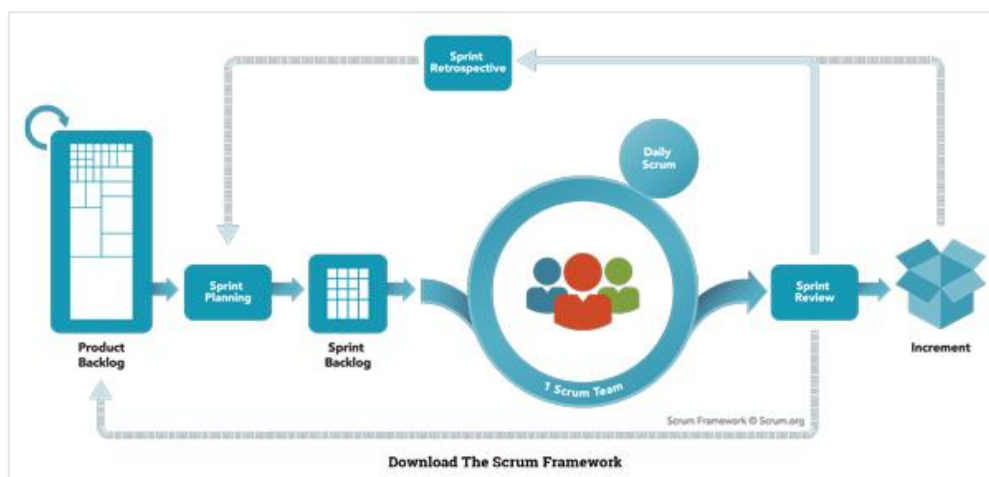


Ilustración 15. Proceso de Scrum [59]

La ilustración 15 describe el proceso de *Scrum*. En este caso, recalcar que al ser un proyecto individual se ha intentado, en la medida de lo posible, seguir con esta metodología de desarrollo donde se ha utilizado exclusivamente como proceso del desarrollo de *Scrum* lo siguiente; el *Product Backlog*, el *Sprint* y el *Sprint Backlog*. Y para el caso de los distintos roles, se ha actuado tanto como desarrollador del proyecto y como el propio cliente.

4.2. Planificación del proyecto

En la Tabla 2 que se muestra a continuación se incluye la planificación inicial del proyecto, junto a la duración real de cada fase.

Fases	Duración estimada (Horas)	Duración real (Horas)	Tareas
Estudio previo / Análisis	60	50	Tarea 1.1: Estudio de las necesidades que existen en la gestión de reservas de negocios basados en servicios.
			Tarea 1.2: Estudio y análisis de aplicaciones similares.
			Tarea 1.3: Obtención de los requisitos de la aplicación a desarrollar.
			Tarea 1.4: Aprendizaje sobre las tecnologías a utilizar y estudio de la documentación de estas.
Diseño / Desarrollo / Implementación	150	220	Tarea 2.1: Definición de las tareas a desarrollar y planificación de estas.
			Tarea 2.2: Diseño de la base de datos.
			Tarea 2.3: Desarrollo de las pantallas gráficas que tendrá la aplicación y la navegación entre ellas.
			Tarea 2.4: Implementación de las funcionalidades para las distintas pantallas.
Evaluación / Validación / Prueba	40	20	Tarea 3.1: Desarrollo de pruebas de funcionamiento.
			Tarea 3.2: Verificación funcional de la aplicación mediante las pruebas realizadas.
Documentación / Presentación	50	60	Tarea 4.1: Realización de la memoria
			Tarea 4.2: Realización de la presentación.

Tabla 2. Planificación inicial del proyecto

Al comienzo del proyecto, se realizó un estudio del estado actual de las aplicaciones similares que se encuentran en el mercado, haciendo una comparativa final de las funcionalidades más destacables de cada una de ellas. Una vez finalizado dicho estudio, se realizó un análisis de las principales limitaciones que presentaban dichas herramientas, lo que nos permitió definir las funcionalidades que debería tener la aplicación al finalizar el proyecto.

Después de este proceso, lo siguiente que se realizó fue la obtención de requisitos que debería tener el sistema. Para ello, se identificó los diferentes actores que harían uso de la aplicación y las funcionalidades que tendrían cada uno de ellos en ella. A continuación, se empezó a estudiar las tecnologías y herramientas que se emplearía para construir el software y se desarrolló un primer diseño de las pantallas gráficas que debería disponer la aplicación, aunque este diseño inicial fue

evolucionando a medida que se avanzaba en el proyecto. También se estudiaron diferentes plataformas para realizar el diseño del logo de la aplicación.

Posteriormente se comenzó a desarrollar la aplicación haciendo uso de la metodología indicada (*Scrum* [30]), desglosando todas las historias de usuarios en la pila de producto. Dichas historias de usuario se repartieron en los diferentes *Sprints* con duraciones aproximadas de tres semanas.

Por último, al finalizar la fase de implementación del proyecto, se concentró gran parte del trabajo final en la redacción y culminación de esta memoria.

Ajuste en la planificación del proyecto

En general, se puede decir que estuvo acertada la estimación total que se había establecido al principio para desarrollar por completo el proyecto. Sin embargo, hubo ciertos desajustes de horas en las distintas fases, sobre todo en la de desarrollo como se puede apreciar en la Tabla 2. El problema por el cual hubo esa gran diferencia de horas fue por haber estimado de manera bastante optimista ciertas historias de usuario complejas a nivel de desarrollo que quizás deberían haber tenido más horas en su estimación. Comentar que debido a la sobreestimación de la primera y tercera fase se pudo compensar en parte el déficit de la fase de desarrollo. De esta forma la duración total real del proyecto estuvo cerca de la planificada, con un exceso total aproximado de 50 horas.

5. Capítulo 4. Tecnologías, herramientas y servicios utilizados

5.1. Herramientas

StarUML

Es una herramienta de código abierto que fue creada para el modelamiento de software basado en los estándares *UML*. Dicha herramienta dispone de una interfaz sencilla en la que se pueden crear diagramas de casos de uso y diagramas de clases, entre otros. [9]

Git

Es un software de control de versiones, pensando en la confiabilidad y eficiencia del mantenimiento de versiones de todo tipo de aplicaciones cuando estas tienen un enorme número de archivos de código fuente. [12]

BitBucket

Es un servicio de alojamiento web que permite la gestión de códigos para proyectos que utilizan *Git* o *Mercurial* como sistema de control de versiones. Además, ofrece a todos los equipos profesionales poder colaborar en el código, planificar proyectos, probar e implementar. [10]

Microsoft Visual Studio Code

Es un editor de código fuente que fue desarrollado por *Microsoft*. Esta herramienta, permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web además de servicios web en diversos entornos que soporte la plataforma. Esta herramienta incluye control integrado de *Git*, refactorización de código, soporte para la depuración, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código y fragmentos. [\[11\]](#)

Google Chrome

Es un navegador web desarrollado por *Google* de código cerrado, aunque derivado de ciertos proyectos de código abierto. Su objetivo es lograr que dicho navegador contenga una interfaz sencilla y además, que disponga de una buena velocidad, estabilidad y, sobre todo, muy buena seguridad. [\[27\]](#)

Android Studio

Es el entorno de desarrollo oficial para *Android* que ofrece múltiples servicios y herramientas que son necesarias para que cualquier desarrollador pueda crear aplicaciones para esta plataforma. En este entorno de desarrollo se permite realizar diversas acciones donde todas se encuentran relacionadas con la creación de aplicaciones para *Android*. Se puede utilizar para crear aplicaciones, para usar como emulador de *Android*, para analizar otras aplicaciones o para ejecutar las mismas. [\[36\]](#)

Microsoft Office 365

Microsoft office 365 es un paquete que ofrece muchas aplicaciones de *Microsoft Office*, ya sea *Word*, *Excel*, *Publisher*, *Access*, *SharePoint*, *PowerPoint*, etc. [\[39\]](#)

5.2. Tecnologías

Ionic 4

Es un *framework* que permite desarrollar aplicaciones web, es decir, estándares abiertos enormemente conocidos por toda la comunidad: *HTML*, *CSS* y *JavaScript*. Con dicho *framework* y una única base de código es posible compilar aplicaciones que funcionan en diversas plataformas, como *iOS* y *Android*. Además, utiliza *Cordova* para la creación de las aplicaciones nativas. [\[13\]](#)

Ionic CLI

Es el intérprete por línea de comandos de *Ionic* para el desarrollo software, que dispone de una variedad de herramientas útiles para realizar, de manera sencilla, la producción de aplicaciones y muchas tareas habituales en el desarrollo. [\[14\]](#)

HyperText Markup Language (HTML)

Es un lenguaje de marcado para el desarrollo de páginas web. Se ha convertido en un estándar y se considera el lenguaje web más importante. Define una estructura básica y un código para la generación de contenido de una página web, como videos, textos, juegos e imágenes, entre muchos otros. [\[15\]](#)

Cascading Style Sheets (CSS)

Es un lenguaje para el diseño gráfico de las páginas webs que permite definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje marcado. Este lenguaje es muy usado para establecer el diseño visual de cualquier tipo de aplicación web para hacerlas visualmente atractivas. [\[26\]](#)

Syntactically Awesome Stylesheets (SASS)

Es un metalenguaje de Hojas de Estilo en Cascada (CSS) que extiende CSS proveyendo de varios mecanismos que están presentes en los lenguajes de programación más tradicionales; como el uso de variables, herencia de los selectores y anidamiento. [\[16\]](#)

TypeScript

Es un lenguaje de programación de código abierto desarrollado y mantenido por *Microsoft*. Puede ser utilizado para desarrollar aplicaciones *JavaScript* que se ejecutarán tanto en el lado del cliente o como en el lado del servidor. Además es un superconjunto *JavaScript*, de que esencialmente añade objetos basados en clases y tipos estáticos. [\[17\]](#)

Firebase

Plataforma integrada con *Google Cloud Platform*, ubicada en la nube que utiliza un conjunto de herramientas para crear y sincronizar proyectos que serán dotados de alta calidad, haciendo esto posible el crecimiento del número de usuarios y la obtención de una mayor monetización. [\[18\]](#)

Firebase Realtime Database

Es una base de datos **NoSQL** alojada en la nube donde los datos son almacenados en formato *JSON* y se sincronizan en tiempo real con cada cliente conectado. Además, cada vez que se compila aplicaciones multiplataforma con los SDK de *iOS*, *Android* y *JavaScript*, todos los clientes comparten una instancia de las bases de datos (*Realtime Database*) y reciben actualizaciones automáticamente con los datos más recientes. [\[19\]](#)

Angular 8

Es un *framework* para aplicaciones web desarrollado en *TypeScript*, de código abierto, cuyo objetivo es aumentar las aplicaciones basadas en navegador siguiendo el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), en un esfuerzo para hacer que el desarrollo y las pruebas sean más fáciles. Dicho *framework* se utiliza para crear y mantener aplicaciones web de una sola página. [\[58\]](#)

Angular CLI

Angular CLI es la herramienta de línea de comandos estándar adecuada para depurar, crear y publicar aplicaciones basadas en *Angular* de forma rápida y sencilla. Destaca de forma notable en cuanto a velocidad en desarrollo y a potencia en ejecución. [\[20\]](#)

NodeJS

Es un entorno *JavaScript* del lado del servidor, de código abierto, que utiliza un modelo asíncrono y dirigido por eventos. Es capaz de soportar una gran cantidad de conexiones simultáneas a un servidor de manera muy eficiente y se ha convertido en un estándar del desarrollo web. [\[21\]](#) [\[22\]](#)

Node Package Manager (NPM)

Es el sistema de gestión de paquetes que emplea por defecto *NodeJS* y que nos permite acceder a una gran cantidad de librerías *Open Source* desarrolladas por la comunidad y nos ayuda a administrar nuestros módulos, distribuir paquetes y agregar dependencias de una manera sencilla. [\[24\]](#) [\[25\]](#)

Apache Cordova

Es un entorno de desarrollo muy conocido de aplicaciones móviles que permite construir apps utilizando *CSS3*, *HTML5* y *JavaScript*. Las aplicaciones generadas con este tipo de tecnologías son híbridas, lo que significa que no son ni una aplicación móvil nativa, ya que toda la representación gráfica se realiza mediante vistas web en lugar de emplear un *framework* nativo, ni puramente basadas en web debido a que no son sólo aplicaciones web, sino que están empaquetadas como aplicaciones para su distribución y tienen acceso a las *APIs* nativas del dispositivo. [\[23\]](#)

5.3. Servicios

Designs.ai

Es un servicio que ayuda, mediante inteligencia artificial, a crear todo tipo de elementos de diseño gráfico, por ejemplo, logos. [\[31\]](#)

Ionicons

Es un conjunto de iconos de código abierto con más de 700 iconos diseñados para aplicaciones web, *iOS*, *Android* y de escritorio. Se creó para *Ionic Framework*, por lo que los iconos tienen versiones de *Material Design* e *iOS*. [\[32\]](#)

Flaticon

Es el motor de búsqueda de iconos gratis más grande del mundo. Ofrece a los usuarios diseños gráficos de alta calidad con el fin de proporcionar a estos un excelente contenido que se pueda utilizar tanto en proyectos personales como en proyectos comerciales. [\[33\]](#)

6. Capítulo 5. Normativa y legislación

6.1. ¿Qué es una licencia software?

Una **licencia software** es un contrato entre el titular o responsable del software y los usuarios consumidores donde se definen una serie de términos y condiciones que se deben cumplir para poder usar dicho software. [\[37\]](#)

6.2. Licencias de los programas utilizados

Licencia Pública General de *GNU (GNU GPL)*

La **Licencia Pública General de GNU** es una licencia de derecho de autor muy usada en el mundo del código abierto y el software libre. Permite a los usuarios finales, gracias a la licencia libre que es, libertad de compartir, usar, estudiar, copiar y modificar el software. Tiene dos propósitos; por un lado, declarar que el software que se encuentre con esta licencia sea libre y, por otro lado, protegerlo (contenido de tipo *copyleft*) de intentos de apropiación que restrinjan estas libertades a próximos usuarios que la utilicen cada vez que la obra sea distribuida, ampliada o modificada. [\[38\]](#)

Bajo esta licencia se encuentra una de las herramientas utilizadas. Nos referimos a *Git*.

Licencia *MIT*

La **licencia MIT** (Licencia del Instituto tecnológico de Massachusetts) es una licencia de software libre permisiva, lo que significa que pone pocas limitaciones en la reutilización. Esta permite reutilizar software dentro de un software propietario ya que no es una licencia del tipo *copyleft*. Por ello, cualquiera puede modificar el software original y elegir la licencia que quiera, siempre y cuando se respeten los términos de esta licencia MIT. [\[52\]](#)

Bajo esta licencia se encuentran las siguientes tecnologías y servicios utilizados en el proyecto:

- *Node.js*

- *Angular*
- *Ionic*
- *Ionicons*

Apache License

Es una licencia creada por *Apache Software Foundation* caracterizada por ser una licencia de software libre permisivo y no ser del tipo *copyleft*. Requiere la conservación del aviso de derecho de autor y el descargo de responsabilidad pero no es del tipo *copyleft* debido a que no requiere la redistribución del código fuente cuando se distribuyen versiones modificadas. [\[53\]](#)

Bajo esta licencia se encuentran las siguientes tecnologías utilizadas en el proyecto:

- *Apache Cordova*
- *Android Studio*
- *TypeScript*

Licencia de Microsoft para *Microsoft Visual Studio Code*

Microsoft Visual Studio Code se encuentra bajo la misma licencia que tienen muchos de los productos de Microsoft. El software libre se distribuye bajo la licencia MIT pero los ejecutables tienen una licencia gratuita no libre propietaria de *Microsoft Corporation*. Esta permite poder hacer todo el número de copias del software que se desee para desarrollar y probar aplicaciones, incluida la implementación dentro de la red corporativa interna. Los usos permitidos anteriormente incluyen el uso del software para realizar demostraciones de las aplicaciones. [\[40\]](#)

Microsoft Office: Office 365 Education Plus for students

Ofrece un conjunto de servicios gratuitos para los alumnos y educadores de las instituciones elegibles registrándose para ello cada uno con su dirección de correo del centro. Una vez registrado permite que tanto los profesores como los alumnos puedan instalar el paquete completo de *Office* en 5 PC o Mac, en 5 tabletas y en 5 *smartphones* como máximo. [\[44\]](#)

Licencia de *StarUML*

La versión actual en la que se ha utilizado la herramienta ***StarUML*** para el desarrollo de los diagramas de casos de uso de la aplicación se encuentra bajo una licencia de software comercial propietario donde se obliga a pagar por uso y sin poder tener acceso al código fuente. Cabe destacar que la versión 1 de esta herramienta se encuentra bajo la licencia *GNU GPL* y todavía es posible instalarla gratuitamente para cualquier propósito. [\[41\]](#) [\[42\]](#)

Licencia de *Bitbucket*

Bitbucket es un producto de *Atlassian* [43] y se encuentra bajo una licencia de software propietario donde es posible utilizar la herramienta de manera gratuita pero con diversas limitaciones. Por tanto, para poder disponer de todas las funcionalidades de la herramienta es necesario pagar una cierta cantidad de dinero mensualmente. [57]

Licencia de *Designs.ai*

Designs.ai tiene una licencia de software propietario donde se debe pagar para usar el servicio. En este proyecto se ha utilizado un servicio llamado “*LogoMarket*” que nos ofrece *Designs.ai* para la creación de logos. No es obligatorio añadir su atribución en alguna parte del software creado pero siempre es recomendable. [45] [54]

Por un lado, permite:

- Agregar, alterar y modificar el contenido para hacer los diseños, siempre y cuando no infrinjan las leyes de derechos de autor o de marcas comerciales.
- Utilizar el logo creado para varios propósitos comerciales y no comerciales.
- Publicar, difundir, mostrar y distribuir los logotipos que se han creado utilizando *Logomaker*.
- Crear logotipos para clientes por una tarifa.

Por otro lado, no permite:

- Registrar los logos hechos por *Logomaker* como una marca registrada.
- Vender o redistribuir los recursos de *Logomaker* a plataformas de fotos o fondos de pantalla.
- Utilizar los recursos de *Logomaker* para crear productos con una funcionalidad similar a la de *Logomaker*.
- Utilizar los logotipos con imágenes de personas o marcas de terceros de forma ofensiva.
- Utilizar los logotipos con imágenes de personas o marcas de terceros con fines de promoción.
- Usar *Logomaker* para crear logotipos pornográficos, sexualmente explícitos, violentos, con una probabilidad razonable de causar daño, o que puedan ser considerados calumniosos o difamatorios.

Licencia de *Flaticon*

Flaticon dispone de sus propias licencias donde se puede utilizar de forma gratuita siempre y cuando se añada la atribución de los autores de los iconos utilizados en alguna parte del software creado. En caso de que se pague por alguna suscripción *premium* ya no sería obligatorio atribuir el autor. [46] [47]

6.3. Leyes

Ley de protección de datos (LOPD)

La ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD), fue una ley orgánica española que tenía por objeto proteger y garantizar las libertades públicas y los derechos

fundamentales de las personas físicas, sobre todo de su privacidad personal, intimidad, honor y familiar. El 6 de diciembre de 2018, se reformó esta ley para adaptarse al Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea. [\[50\]](#) [\[51\]](#)

No obstante, se han mantenido muchos de los aspectos que tenían como objetivo esta ley y para garantizar el cumplimiento de esta en la aplicación, se ha restringido el acceso a los datos almacenados en la base de datos donde se encuentran algunos datos de carácter personal. De esta manera, solamente el propio administrador de la base de datos puede acceder a ella mediante una contraseña.

Reglamento general de protección de datos (RGPD)

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) es el reglamento de la Unión Europea relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos personales. Dicho reglamento entró en vigor el 25 de mayo de 2016 y fue de aplicación el 25 de mayo de 2018, donde durante esos dos años las empresas, las organizaciones, los organismos y las instituciones se fueron adaptando para su cumplimiento. Al ser una normativa de la Unión Europea, cualquier empresa que tengan negocios en la Unión Europea y que maneje información personal de cualquier tipo, se deberá acoger a este reglamento. [\[51\]](#)

Con respecto a la aplicación, para cumplir con la normativa se pide el consentimiento al usuario previamente siempre que se necesita acceder a algún recurso del dispositivo para realizar alguna determinada acción. Esto sucede por ejemplo cuando se quiere contactar con otra persona por medio de un SMS o por medio de una llamada. La aplicación está preparada para que en caso de que no sea concedido el permiso siga funcionando con normalidad sin que el usuario, eso sí, pueda disfrutar de esa funcionalidad, a no ser que dé el consentimiento.

Clasificación de los datos de carácter personal (DCP)

Esta aplicación software desarrollada recoge datos de carácter personal de los diferentes usuarios registrados en ella; ya sean administradores de las empresas o clientes. Para ello, se han clasificado los diferentes datos de carácter personal de todos ellos donde se definen el nivel de seguridad que tiene cada uno de acuerdo con la Agencia Española de Protección de Datos [\[48\]](#) [\[49\]](#).

Datos	Descripción	Nivel
Nombre y apellidos	Nombre y apellidos de los usuarios existentes en la aplicación.	Básico

Número de teléfono	Número de teléfono de los distintos usuarios de la aplicación.	Básico
Correo electrónico	Dirección de correo de los distintos usuarios.	Básico
Dirección	Dirección de las empresas registradas en la aplicación.	Básico

Tabla 3. Clasificación de los datos de carácter personal conforme a su nivel de seguridad

Se garantiza que los datos de carácter personal que se muestran en la tabla anterior (Tabla 3), son exclusivamente los necesarios para poder cumplir con la finalidad de la aplicación. En ningún momento se le pide al usuario algún dato más. Se asegura que todos los datos mencionados se tratarán exclusivamente para fines legítimos y específicos, y nunca para otros tipos de fines.

7. Capítulo 6. Análisis

7.1. Actores

A continuación, se presentan los diferentes actores que existen en la aplicación: el **administrador** y el **cliente**. En los siguientes subapartados, se exponen las características y funcionalidades que tienen cada uno de ellos.

7.1.1. Administrador

El administrador es el encargado de registrar y controlar todos los datos de su empresa en el sistema, además de poder actuar también como cliente en los demás negocios existentes en la aplicación. Por tanto, dicho actor puede:

- Pedir cita en las diferentes empresas existentes en la aplicación.
- Gestionar sus citas pudiendo cancelarlas y confirmarlas en caso de que sean de su empresa.
- Añadir al calendario de su dispositivo recordatorios de las fechas de sus citas.
- Gestionar toda la información de su perfil de empresa.
- Gestionar todos los servicios que ofrece la empresa.
- Inhabilitar todas las horas de trabajo de sus operarios que considere oportunas sin que se pueda pedir cita.
- Eliminar las penalizaciones de sus clientes en caso de que tuviesen.
- Gestionar sus operarios pudiendo contactar con ellos en cualquier momento.
- Gestionar sus clientes pudiendo contactar con ellos en cualquier momento.
- Gestionar su lista de empresas favoritas pudiendo añadir o eliminar todas las que considere oportunas.
- Contactar con las diferentes empresas existentes en la aplicación en todo momento.

7.1.2. Cliente

Por otro lado, el cliente es el usuario que consume los servicios de las empresas registradas en el sistema. Dicho actor dispone de las siguientes funcionalidades:

- Pedir cita en las diferentes empresas existentes en la aplicación.
- Gestionar sus citas, pudiendo cancelarlas en todo momento.
- Añadir al calendario de su dispositivo recordatorios de las fechas de sus citas.
- Gestionar su lista de empresas favoritas pudiendo añadir o eliminar todas las que considere oportunas.
- Contactar con las diferentes empresas existentes en la aplicación.
- Gestionar su buzón de mensajes pudiendo consultar y eliminar los mensajes que considere oportuno.
- Gestionar toda la información de su perfil.

7.2. Requisitos

Para ilustrar los requisitos funcionales del sistema se ha utilizado *UML* (Lenguaje Unificado de Modelado) debido a su gran popularidad en la actualidad. El objetivo principal de este lenguaje es representar visualmente la estructura y el comportamiento de cualquier sistema software. [28]

7.2.1. Casos de uso

A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso que se han realizado para representar de manera correcta todos los requisitos funcionales que dispone el sistema.

Como se pudo observar anteriormente en la definición de las funcionalidades de los diferentes actores que aparecen en la aplicación, existen ciertas funcionalidades que tienen en común ambos actores. Por ello, se ha creado un nuevo actor llamado “Usuario registrado”, del cual se heredan todas aquellas funcionalidades comunes que existen entre ambos actores. En las siguientes ilustraciones (Ilustración 16, 17 y 18) se puede observar los diagramas de casos de usos desarrollados.

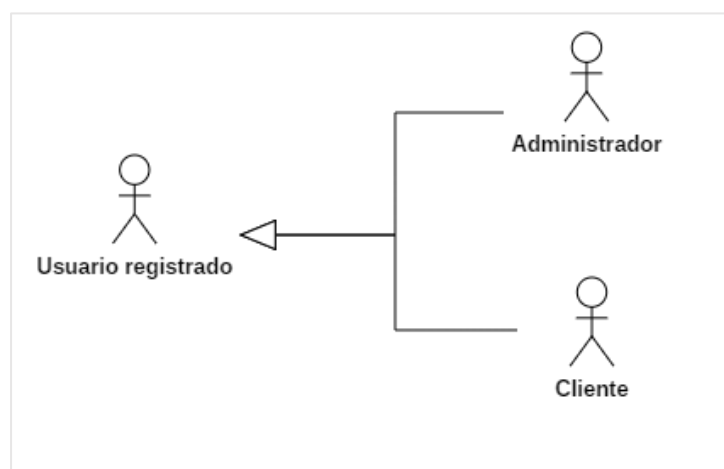


Ilustración 16. Diagrama de casos de uso (Actores)

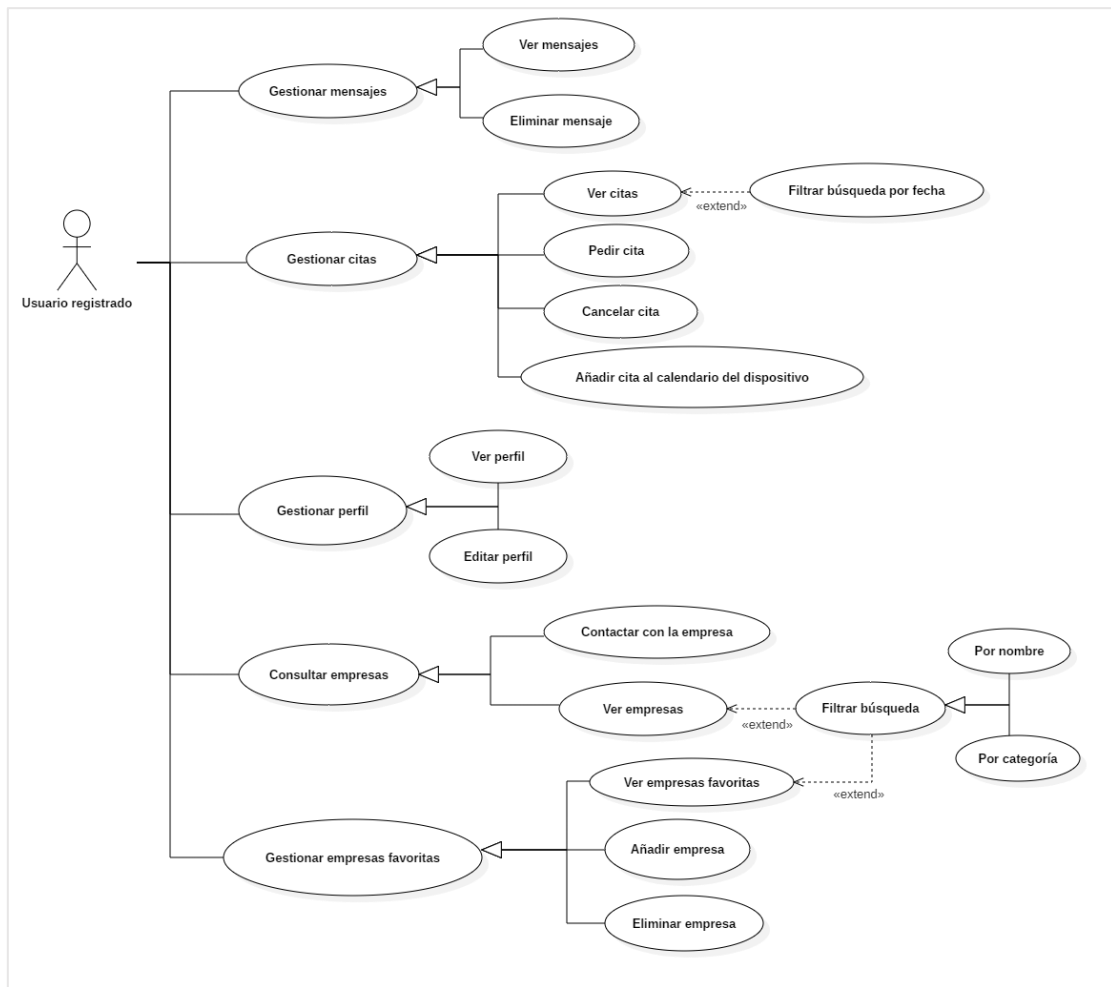


Ilustración 17. Diagrama de casos de uso (Usuario registrado)



Ilustración 18. Diagrama de casos de uso (Administrador)

8. Capítulo 7. Diseño

8.1. Diseño de la interfaz gráfica

Actualmente vivimos en un mundo dónde la tecnología es un pilar fundamental que está creciendo y evolucionando constantemente, la cual nos ha hecho familiarizarnos con ella día a día a través de cualquier software. Por ello, muchas personas necesitan que esta disponga de una interfaz gráfica que permita aprovechar al máximo todas sus funcionalidades de forma muy clara y sencilla. Es aquí donde entra en juego el papel relevante que toma el diseño de la interfaz gráfica de un software.

No cabe duda de que el diseño de la interfaz gráfica es una parte fundamental del software y es por ello que un mal trabajo puede afectar negativamente el éxito de este, independientemente de las útiles funcionalidades que pudiera tener. Por tanto, para realizar la interfaz gráfica de esta aplicación se han puesto en práctica algunos de los principios que existe en la **teoría de la Gestalt**[\[29\]](#), que trata de una psicología experimental sobre la percepción visual humana aplicada en el diseño gráfico/visual.

Antes de comenzar, se exponen los principios que se mencionarán más adelante para tener una idea previamente del significado de cada uno:

- **Principio de figura-fondo** se define como “no podemos percibir una misma forma como figura y a la vez como fondo de esa figura. El fondo es todo lo que no se percibe como figura.” [\[29\]](#).
- **Principio de proximidad** se define como “los elementos próximos entre sí tienden a percibirse como si formaran parte de una unidad.” [\[29\]](#)
- **Principio de similitud** se define como “los elementos parecidos son percibidos como si tuvieran la misma forma.” [\[29\]](#)
- **Principio de continuidad** se define como “si varios elementos parecen estar colocados formando un flujo orientado hacia alguna parte, se percibirán como un todo”. [\[29\]](#)
- **Principio de cierre** se define como “una forma se percibe mejor cuanto más cerrado está su contorno”. [\[29\]](#)

Una vez acabada esta breve explicación, se presenta de forma visual algunos de los principios que se cumplen en el diseño propuesto en la aplicación:



Ilustración 19. Cargando el listado de citas



Ilustración 20. Listado de citas

En la ilustración 19 podemos ver que se cumple el **principio de figura-fondo** ya que como se puede observar, se oscurecen los elementos de la página que no tienen tanta importancia en ese momento y se deja en primer plano lo que verdaderamente importa.

En la ilustración 20 podemos apreciar que se cumple el **principio de proximidad y de similitud** ya que los elementos que aparecen tendemos a percibirlos como una unidad.

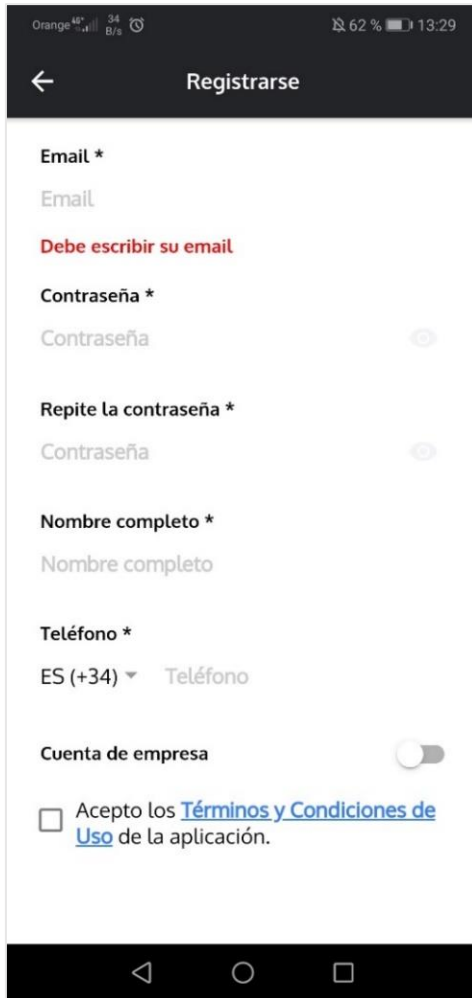


Ilustración 21. Formulario de registro



Ilustración 22. Buzón de mensajes

En la ilustración 21 podemos ver que se cumple de nuevo el **principio de proximidad**, pues los mensajes de error aparecen junto a la casilla donde se ha generado el problema.

En la ilustración 22 podemos apreciar que se cumple el **principio de continuidad y de cierre**, ya que tendemos a darle un cierto orden a los mensajes y una percepción como de un conjunto. Al haber sido contorneados con una línea de color gris genera la impresión de ser percibidos como un grupo.

9. Capítulo 8. Desarrollo del proyecto

9.1. Estructura del proyecto

Una de las características destacables de *Ionic* es el buen esqueleto que genera para cada proyecto donde es utilizado. A continuación, se presenta los elementos más importantes de la estructura.

En el directorio */src* se encuentra todo el contenedor del código de la aplicación. A su vez, dentro de este directorio se encuentra los siguientes subdirectorios:

- ***/src/app***: En esta carpeta se encuentra la mayor parte del código desarrollado. A continuación entraremos en más detalles acerca de los directorios que contiene.
- ***/src/theme***: En esta carpeta se encuentra los archivos relacionados con la estética de la interfaz gráfica de manera global.
- ***/src/enviroments***: En esta carpeta se configuran los diferentes entornos de desarrollo.
- ***/src/assets***: En esta carpeta se guardan todas las imágenes, videos y demás recursos que se han utilizado en el proyecto.

Tal y como se ha indicado, en el directorio ***/src/app*** se encuentra gran parte del código de la aplicación, y se estructura en los siguientes subdirectorios:

- ***/src/app/components***: En este directorio se encuentra los diferentes componentes que se han desarrollado para la aplicación.
- ***/src/app/guards***: En este directorio se encuentra los “*guards*” utilizados en las diferentes rutas de la aplicación. Estos son los encargados de proteger dichas rutas asegurando que sólo los usuarios con ciertos permisos puedan visitarla.
- ***/src/app/pages***: En este directorio se almacena todas las vistas que contiene la aplicación.
- ***/src/app/schemes***: En este directorio se encuentra las diferentes clases que existen en la aplicación.
- ***/src/app/services***: En este directorio se encuentra los diferentes servicios que se han desarrollado para la aplicación.
- ***/src/app/shared***: En este directorio se encuentra el módulo donde se ha exportado la librería para las traducciones de las diferentes vistas de la aplicación.

Además, en este directorio se encuentra los archivos ***AppModule*** y ***AppComponent***, que es el módulo y el componente principal de la aplicación respectivamente.

Por último, en el directorio ***/server*** se encuentran las funciones subidas como *Clouds Functions* en los servidores de *Firebase*.

9.2. Librerías

RxJS

“La librería reactiva *RxJS* es un conjunto de bibliotecas para generar programas asíncronos y basados en eventos que utilizan secuencias observables y operadores de consulta. *RxJS* nos permite representar flujos de datos asíncronos con Observables, consultar los flujos de datos asíncronos utilizando los operadores y parametrizar la concurrencia en los flujos de datos asíncronos usando *Schedulers*”. [\[34\]](#)

Moment.js

Es una librería que nos permite tener un sólido manejo de las fechas haciendo que se implemente el control de estas de forma mucho más cómoda y fácil de usar. Además, esta librería se encuentra muy bien documentada, por lo que nos permite conocer todo lo que se necesita para poder sacarle el mayor provecho. [\[35\]](#)

Ngx-Translate

“Es una librería que permite la carga dinámica de archivos de traducciones en nuestras aplicaciones angular, esta capacidad de carga dinámica de archivos nos permite cambiar el idioma de la aplicación sin necesidad de recargar la pantalla.” [\[60\]](#)

9.3. Sprints

A continuación, en el [Anexo 1](#) se desglosan todas las historias de usuarios definidas al comienzo del proyecto junto a su prioridad, donde el rango será de 0 a 100 siendo 0 la prioridad más baja y 100 la más alta.

9.3.1. Sprint 0

El objetivo de este primer *Sprint* fue comenzar a poner en marcha el proyecto realizando un conjunto de historias de usuario descritas de forma más detallada en la Tabla 4, relacionadas con las configuraciones previas de este, el sistema de autenticación y el perfil de usuario.

Nº	Nombre	Estimación (Horas)
1	Estudio de las tecnologías	15

2	Realizar las configuraciones previas del proyecto	10
3	Iniciar sesión de forma tradicional	3
5	Registrarse	7
6	Cerrar sesión	1
7	Restablecer contraseña	3
8	Ver perfil	4
TOTAL		43

Tabla 4. Pila del Sprint 0

A continuación, se presenta las tareas desglosadas para las historias de usuario más relevantes de este *Sprint* y se muestra alguna que otra ilustración del trabajo realizado.

H.U. 2: Realizar las configuraciones previas del proyecto

Para desarrollar esta historia de usuario se tuvo que hacer las siguientes tareas:

- Crear una nueva cuenta de *Gmail* para asociar todos los servicios que se iban a utilizar en el proyecto.
- Crear un nuevo proyecto en *Firebase* y hacer las configuraciones pertinentes para asociarlo a la aplicación.
- Crear un repositorio privado en *BitBucket* para almacenar el código fuente de la aplicación.
- Realizar un *mockup* de todas las vistas de la interfaz gráfica de la aplicación y estudiar la navegación entre ellas.

Para dar mayor seguridad a la base de datos, se modificó el fichero *JSON* que dispone *Firebase Realtime Database* por defecto, quedando de la forma que se muestra en la ilustración 23.

```

1  {
2  "rules": {
3    ".read": "auth != null",
4    ".write": "auth != null",
5  }
6  }

```

Ilustración 23. Reglas para la base de datos de Firebase

De esta manera, sólo los usuarios autenticados en la aplicación pueden leer o escribir en la base de datos.

Por último, se definieron las principales rutas del proyecto utilizando la técnica llamada **“lazy loading”** (Ilustración 24), que consiste en evitar que todos los componentes se carguen cuando todavía el usuario no los ha necesitado. De esta forma, se mejora el rendimiento de la aplicación ya que se van cargando a medida que se van necesitando.

```
const routes: Routes = [
  {
    path: '', loadChildren: () => import('./pages/tabs/tabs.module').then(m => m.TabsPageModule),
    canActivate: [AuthGuard]
  },
  {
    path: 'login', loadChildren: () => import('./pages/login/login.module').then(m => m.LoginPageModule),
    canActivate : [NologinGuard]
  },
  {
    path: 'register', loadChildren: () => import('./pages/register/register.module').then(m => m.RegisterPageModule),
    canActivate : [NologinGuard]
  },
  {
    path: 'forgotpassword', loadChildren: () => import('./pages/forgotpassword/forgotpassword.module').then(m => m.ForgotpasswordPageModule),
    canActivate : [NologinGuard]
  },
  {
    path: 'tabs', loadChildren: () => import('./pages/tabs/tabs.module').then( m => m.TabsPageModule),
    canActivate: [AuthGuard]
  },
  {
    path: 'register-rrss', loadChildren: () => import('./pages/register-rrss/register-rrss.module').then( m => m.RegisterRrssPageModule),
    canActivate: [AuthGuard]
  }
];
```

Ilustración 24. Rutas de navegación (App-routing.module.ts)

H.U. 5: Registrarse

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar esta historia de usuario:

1) Maquetación de la pantalla gráfica y desarrollo de la funcionalidad.

En primer lugar, se desarrolló toda la funcionalidad de la vista, que en este caso era crear un formulario reactivo de registro tanto para usuarios clientes como administradores, con sus validaciones para cada campo. También se tuvo que desarrollar diferentes componentes que se mencionarán más adelante. Por último, se desarrolló la maquetación junto al diseño que se había fijado para esta vista (Ilustración 25).

2) Generación del componente para la creación de servicios.

2.1) Maquetación de la pantalla gráfica y desarrollo de la funcionalidad.

Por otro lado, se necesitaba algún componente para la gestión de los servicios de las empresas y fue por ello por lo que se tuvo que desarrollar un componente que simplemente sirviera para crear o actualizar los servicios de las empresas. Al existir dos tipos de reservas (Individuales o grupales), el precio podría variar según el tipo, por lo que se debía matizar a qué precio estaría el servicio en cada caso. Finalmente, se desarrolló la maquetación de este nuevo componente.

3) Generación del componente para la generación de horarios.

3.1) Maquetación de la pantalla gráfica y desarrollo de la funcionalidad.

Otro de los elementos que hacía falta desarrollar para finalizar con esta historia de usuario era implementar un componente que sirviera, en el caso del usuario administrador, para establecer el horario de las empresas y el de los operarios de esta (Ilustración 26). Por ello, se desarrolló un componente que permitiera agregar todas las franjas que se deseara para cada día de la semana matizando qué tipos de reservas se quería para cada una de ellas. Una vez implementado, se desarrolló la maquetación de este nuevo componente.

Orange 4G+ 0 K/s 33% 20:26

← Registrarse ✓

Email *

Borjamachin@gmail.com

Contraseña *

.....

Repite la contraseña *

.....

Nombre completo *

Borja Machín Morera

Teléfono *

ES (+34) 123456789

Cuenta de empresa

Acepto los [Términos y Condiciones de Uso](#) de la aplicación.

Ilustración 25. Formulario de registro para clientes

Orange 4G+ 0 K/s 33% 20:27

← Horario ✓

Duración media por servicio

30 min

Introduce todas las franjas horarias de trabajo y selecciona el tipo de reserva para cada una de ellas:

Lunes

08:00 - 14:00

Cualquiera

16:00 - 21:00

Grupal

Martes

Ilustración 26. Establecimiento de horarios

H.U. 7: Restablecer contraseña

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar esta historia de usuario:

1) Maquetación de la vista y desarrollo de las funcionalidades.

Para la maquetación de la vista se aplicó el diseño que se había preparado previamente y se desarrolló el código de maquetación pertinente. Por otro lado, para desarrollar todas las

funcionalidades que se necesitaban para completar la historia de usuario, primero se creó el formulario reactivo con validación de campos, para que en caso existir algún campo inválido informarle al usuario. Una vez realizado toda la configuración del formulario, se utilizó una función que dispone *Firebase* para el restablecimiento de contraseña a través de un email. (Ilustraciones 27 y 28).

```
createForm(): FormGroup {
  return this.formBuilder.group({
    email: ['', [Validators.required, Validators.email,
      Validators.pattern('^[A-z0-9._%+-]+@[A-z0-9.-]+\.[A-z]{2,4}$')]
  ]});
}

async resetPassword() {
  this.authService.resetPassword(this.forgetForm.value.email.toLowerCase())
    .then(() => this.navCtrl.navigateForward('login'))
    .catch(e => this.utilsService.errorHandling(e));
}
```

Ilustración 27. Validación y método para restablecer contraseña (Fichero: Forgetpassword.page.ts)

```
resetPassword(email: string): Promise<void>{
  return this.afAuth.auth.sendPasswordResetEmail(email);
}
```

Ilustración 28. Método de Firebase para restablecer contraseña. (Fichero: Auth.service.ts)

1.1) Configuración del sistema de envío de correo electrónico de Firebase.

Para esta última tarea, se necesitaba generar el correo que ayudaría al usuario a restablecer la contraseña. Para ello, se tuvo que ir a la consola de *Firebase* del proyecto donde existe un apartado que permite crear la plantilla del correo para el restablecimiento de la contraseña. En las siguientes ilustraciones (Ilustraciones 29, 30 y 31) se puede observar todo lo comentado anteriormente.



Ilustración 29. Restablecer contraseña

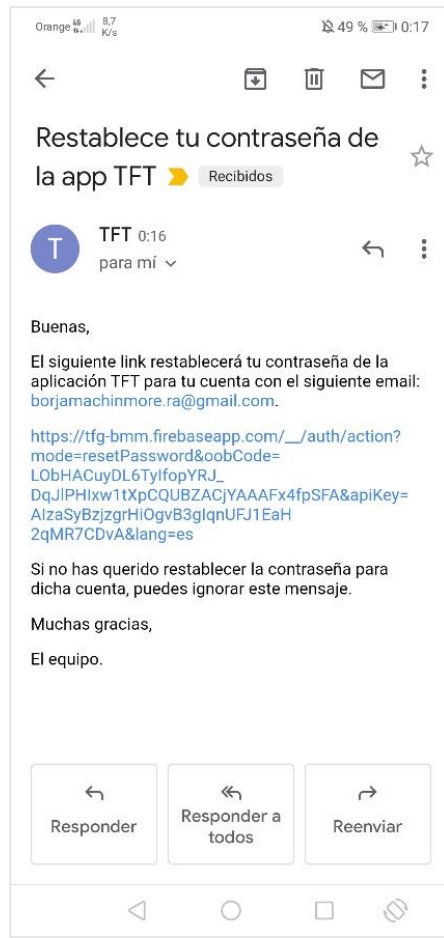


Ilustración 30. Correo para restablecer la contraseña

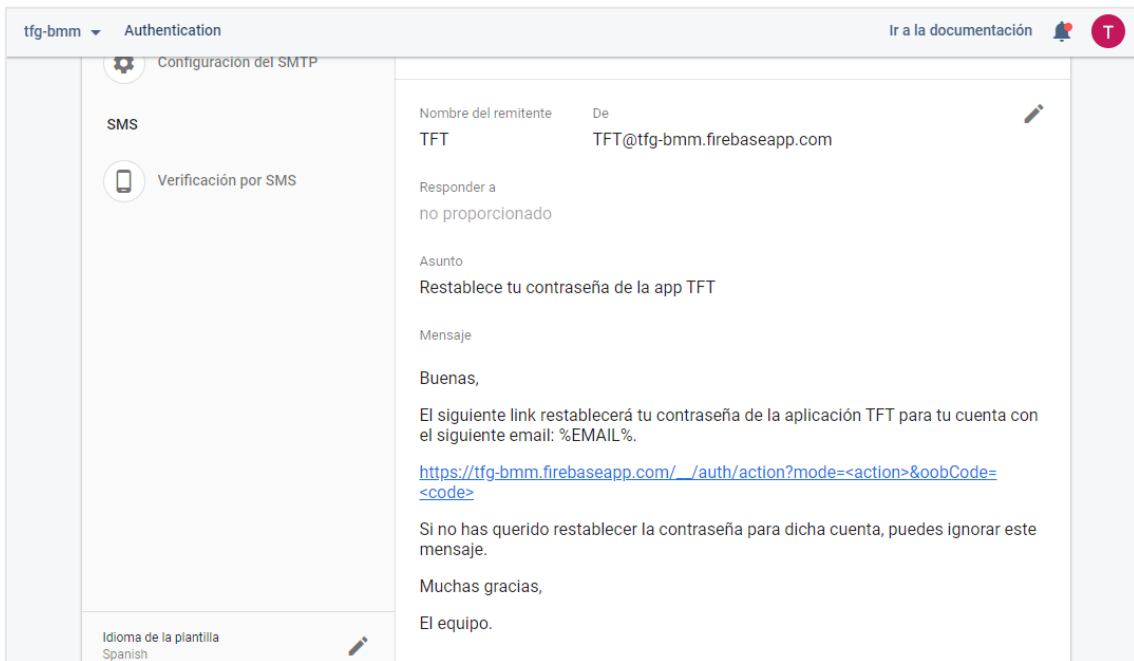


Ilustración 31. Plantilla de correo para restablecer la contraseña

9.3.2. Sprint 1

El objetivo de este *Sprint* fue comenzar a desarrollar una de las partes fundamentales de la aplicación, la gestión de citas, además de otra serie de funcionalidades que permitiera al usuario iniciar sesión a través de una cuenta de red social, ver el listado de empresas y filtrar las búsquedas. Se puede observar lo comentado anteriormente de forma más detallada en la Tabla 5.

Nº	Nombre	Estimación (Horas)
4	Iniciar sesión con cuenta de Facebook o Google	4
9	Editar perfil	4
14	Listado de empresas	1
15	Filtrar búsqueda de empresas por el nombre	1
16	Filtrar búsqueda de empresas por la categoría	1
17	Contactar con la empresa	1
18	Pedir cita	10
20	Listado de citas	15
22	Confirmar cita	2
23	Filtrar citas por la fecha	1
24	Filtrar citas por el nombre de operario	1
TOTAL		41

Tabla 5. Pila del Sprint 1

A continuación, se presentarán las tareas desglosadas para las historias de usuario más relevantes de este *Sprint* y se mostrará alguna ilustración del trabajo realizado.

H.U. 14: Listado de empresas

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar esta historia de usuario:

1) Maquetación de la vista y desarrollo de la funcionalidad.

En primer lugar, se desarrolló el listado de empresas que existen en la aplicación con su maquetación (Ilustración 32). No obstante, para que se pudiera consultar más información de los negocios se tuvo que desarrollar una nueva vista, tal y como se explica a continuación en la tarea 1.1.

1.1) Generar nueva pantalla para el perfil de cada empresa, estableciendo la maquetación y las funcionalidades pertinentes.

Para finalizar la historia de usuario y que los usuarios pudieran consultar toda la información de las empresas registradas se tuvo que desarrollar una nueva vista para poder ver el perfil de estas (Ilustración 33). Para ello, se tuvo que implementar las funcionalidades pertinentes y realizar la maquetación de esta nueva vista. Por último, se instaló un *plugin* llamado “*PhotoViewer*” para que se pudiera ver en pantalla completa la imagen de perfil de cada empresa (Ilustración 34).



Ilustración 32. Listado de empresas



Ilustración 33. Perfil de una empresa



Ilustración 34. Imagen de perfil a pantalla completa

H.U. 18: Pedir cita

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar esta historia de usuario:

1) Maquetación de la vista y desarrollo de la funcionalidad.

Para desarrollar esta historia de usuario primero se realizó un estudio de cómo se iba a ser la lógica de las citas en la aplicación. Una vez decidido, se realizó la maquetación de la vista con el diseño previamente definido y, por consiguiente, se desarrolló las distintas funcionalidades. Por otro lado, se realizó un código reactivo en base a los eventos de los selectores de *Ionic*, de forma que según se cambia el nombre del operario, la fecha o el servicio, se bloquean las horas dependiendo de los siguientes factores:

- Que para la fecha, hora y operario seleccionado exista una cita individual.
- Que para la fecha, hora y operario seleccionado exista una cita grupal con todas las plazas ocupadas.
- Que para la fecha y hora seleccionada el usuario tenga una reserva.
- Que para la fecha, hora y operario seleccionado exista una cita ofreciendo otro servicio distinto al seleccionado.
- Que la fecha y hora seleccionada haya sido inhabilitada por el propio administrador del negocio.

El objetivo fue que los usuarios supieran al instante el horario de cada uno de los operarios según el día de forma rápida y sencilla.

Otro de los aspectos importantes era controlar las peticiones simultáneas que pudieran dañar datos complejos de la base de datos. Para solucionar esto, se utilizó uno de los métodos que dispone la base de datos de *Firebase* preparado para este tipo de peticiones. El método se llama “*transaction*” y este permite guardar datos complejos en la base de datos actuando con exclusión mutua en cada petición, haciendo imposible la sobreescritura simultánea. Para cada una de las peticiones, se comprueba si existe ya la cita en la base de datos y, según el caso, se concede o se rechaza la cita. Destacar que para cada caso el usuario está siempre informado del resultado de la operación (Ilustración 35).

Por tanto, se garantiza que funciona correctamente la función de pedir cita de la aplicación ya que si no se utilizase el método comentado anteriormente, provocaría que una solicitud simultánea de una misma cita por diversos usuarios generase inconsistencias en la base de datos de tal forma que se quedaría registrada la última cita procesada.

```

async createAppointment(appointment: AppointmentModel, maxVancancies: number, user, business: BusinessModel,
  datetimeCompleted): Promise<void>{

  var upvotesRef = this.db.object(`appointments/${appointment.id}`);
  var lock: {exist: boolean, mutex: boolean};

  return upvotesRef.query.ref.transaction(function (current_value) {
    if(current_value != null) {
      const members = (current_value.members) ? Object.keys(current_value.members).map((key: string) => current_value.members[key]) : [];
      if((members.length == 0) || (
        members.length < maxVancancies &&
        current_value.type != 'I' &&
        current_value.type == appointment.type &&
        current_value.service.id == appointment.service.id
      )){
        current_value.members[user.id] = {id: user.id, name: user.details.fullname ? user.details.fullname : user.details.nameBusiness};
        lock = {exist: true, mutex: true};
        return current_value;
      }else{
        lock = {exist: true, mutex: false};
        return current_value;
      }
    }else{
      lock = {exist: false, mutex: true};
      const checkMembers = (appointment.members) ? Object.keys(appointment.members).map((key: string) => appointment.members[key]) : [];
      if (checkMembers.length != 1) {
        appointment.members = {};
        appointment.members[user.id] = {id: user.id, name: user.details.fullname ? user.details.fullname : user.details.nameBusiness};
      }
      return appointment;
    }
  }).then(async () => {

```

Ilustración 35. Pedir cita con exclusión mutua (Fichero: Appointment.service.ts)

H.U. 22: Confirmar cita

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar esta historia de usuario:

1) Maquetación de una nueva vista para el control de asistencia y desarrollo de la funcionalidad.

Para completar la historia de usuario se tuvo que desarrollar un componente para el control de asistencia debido a que se necesitaba, en caso de que fuera una cita grupal, confirmar quién había asistido y quién no para asignarles la respectiva penalización a estos últimos, en caso de que la empresa tuviera el sistema de penalizaciones habilitado. Para ello, primero se desarrolló la

funcionalidad de este componente y más tarde se realizó la maquetación de esta nueva vista (Ilustración 37).

Por otro lado, este componente fue implementado para poder visualizar todos los miembros de cualquier cita, siempre y cuando fuera el administrador de la empresa quién le interesase saberlo (Ilustración 36).

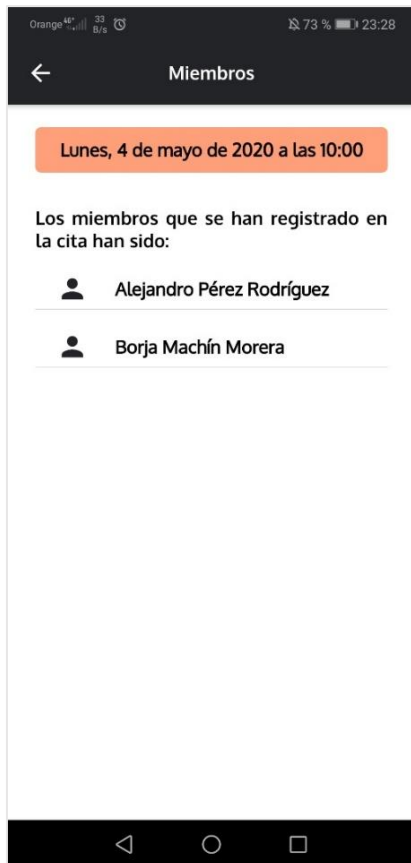


Ilustración 36. Listado de miembros

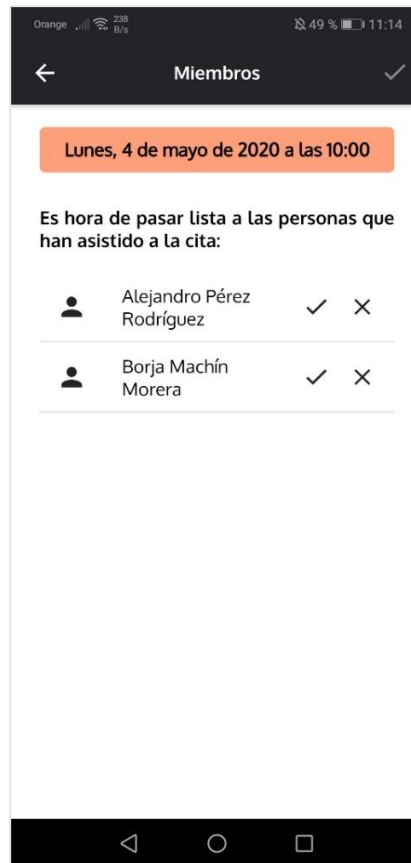


Ilustración 37. Pase de asistencia

9.3.3. Sprint 2

El principal objetivo de este *Sprint* fue desarrollar el sistema de notificaciones de la aplicación, poder añadir recordatorios de las citas al calendario del dispositivo, tener la posibilidad de inhabilitar horas de las empresas y disponer de un listado de las empresas favoritas cada usuario. En la siguiente Tabla 6 se muestra con más detalle la información mencionada anteriormente.

Nº	Nombre	Estimación (Horas)
10	Añadir al calendario del teléfono un recordatorio de la fecha de la cita	2

11	Buzón de mensajes	8
12	Eliminar mensaje	1
13	Recibir notificaciones	10
25	Inhabilitar hora	8
26	Listado de horas inhabilitadas	3
27	Borrar hora inhabilitada	1
28	Filtrar horas inhabilitadas por la fecha	1
29	Filtrar horas inhabilitadas por el nombre del operario	1
30	Listado de empresas favoritas	4
31	Filtrar el listado de empresas favoritas por el nombre	1
32	Filtrar el listado de empresas favoritas por la categoría	1
TOTAL		41

Tabla 6. Pila del Sprint 2

A continuación, se presentan las tareas desglosadas para las historias de usuario más relevantes de este *Sprint* y se mostrará alguna que otra ilustración del trabajo realizado.

H.U. 10: Añadir al calendario del teléfono un recordatorio de la fecha de la cita

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar esta historia de usuario:

1) Maquetación y desarrollo de la funcionalidad

Para desarrollar esta tarea básicamente se aplicó el diseño pensado para este botón. Una vez maquetado el elemento, se desarrolló la funcionalidad y para este caso se instaló un *plugin* nativo de *Cordova* llamado “*Calendar*” que permite añadir recordatorios al calendario nativo de los dispositivos. Este *plugin*, además de incorporar múltiples funcionalidades, da la opción de que se añada el recordatorio de forma interactiva con el usuario, permitiéndole cambiar los campos por defecto del evento. Por ello, se decidió utilizar esta opción para que el usuario ganará mayor flexibilidad a la hora de generar su recordatorio en el dispositivo.

Para aplicar la opción anterior, existe un método llamado “*createEventInteractively*” que dispone de cuatro parámetros opcionales, donde el primero es el título del evento, el segundo la ubicación si hubiera, el tercero es para añadir alguna nota extra del evento, y por último, la fecha de este. En este caso, se decidió simplemente poner el título y la fecha de la cita, por ser los más relevantes,

permitiéndole al usuario cambiarlo en caso de que lo desee y añadir la notas que le interese en todo momento (Ilustraciones 38, 39 y 40).

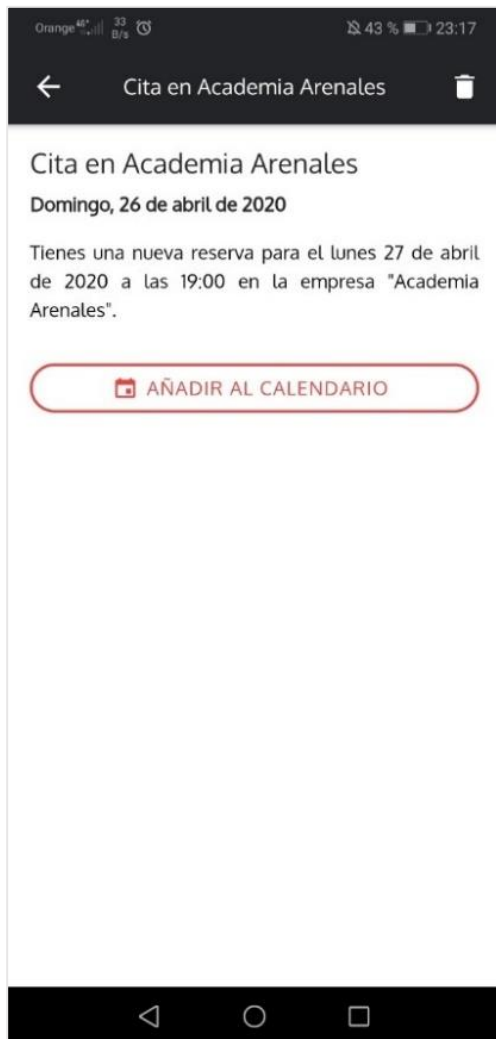


Ilustración 38. Vista de un mensaje



Ilustración 39. Elección de aplicación para añadir un evento

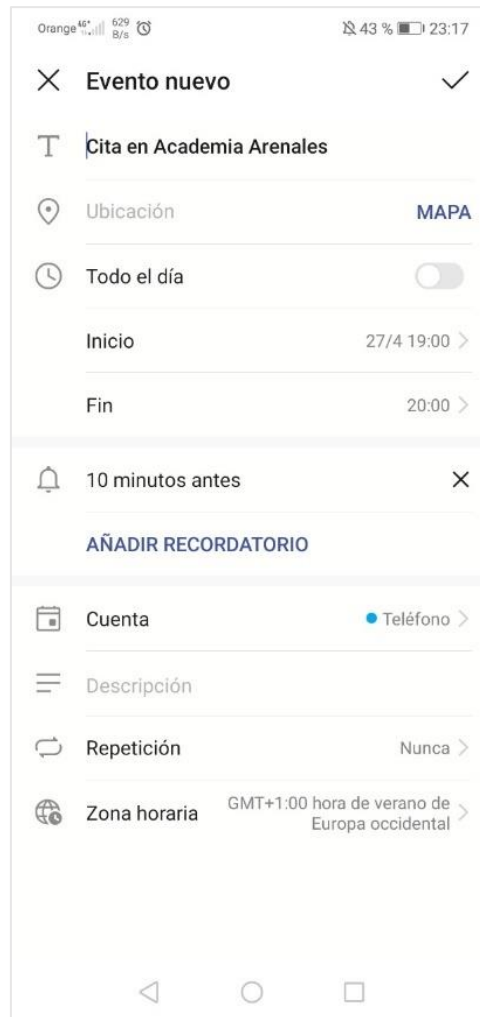


Ilustración 40. Insertar recordatorio de una cita

H.U. 10: Recibir notificación

Otra de las funcionalidades importantes del software fue la configuración del sistema de notificaciones. Para ello, se tuvo que realizar las siguientes tareas:

1) Implementar método para el envío de notificaciones al dispositivo y subirla a los servidores alojados en *Firestore*.

Para ello se desarrolló la función llamada "*sendPush*" que se encarga de enviar a cada dispositivo las notificaciones *push* que se considere para informar de cualquier evento (Ilustración 41).


```

export const sendPush = functions.https.onRequest((request, response) => {
  cors(request, response, () => {
    const payload = request.body.payload;
    const token = request.body.token;
    return admin.messaging().sendToDevice(token, payload)
      .then(() => response.status(200).send())
      .catch(error => {
        response.status(500).send(error);
      })
  });
});

```

Ilustración 41. Método para enviar notificaciones push a los dispositivos (Fichero: Index.ts)

2) Envío de notificaciones *push* para cualquier evento que se tenga que avisar.

Para la realización de esta tarea se creó el formato de las notificaciones que serían enviadas a los dispositivos tanto para los clientes como para los empresarios (Ilustración 42). Por consiguiente, se estudió todos los casos donde el usuario debería ser notificado y se habilitó el sistema de notificaciones para cada uno de ellos.

Otro aspecto fundamental de las notificaciones *push* fue implementar la ruta a la que se redirigiría al usuario en caso de pulsar sobre alguna de ellas (tanto en *background* como en *foreground*) y, por otro lado, fue desarrollar el sistema de limpieza de las notificaciones existentes en el dispositivo al entrar en la app con el fin de dar mayor claridad y comodidad al usuario (Ilustración 43). Para ello, se instaló un plugin nativo de *Cordova* llamado "*FirebaseX*" que se encarga, entre otras múltiples cosas, de escuchar los eventos comentados anteriormente y actuar según se produzcan.

```

const payload = [{
  notification: {
    title: titleClient,
    body: msgClient,
    sound: "default",
    icon: "notification_icon"
  },
  data: {
    body: msgClient,
    type: 'notification',
    notification_foreground: 'true',
  }
}, {

```

Ilustración 42. Estructura de las notificaciones push (Fichero: Appointment.service.ts)

```

async setNotifications() {
  const token = await this.firebaseX.getToken();
  this.authService.setToken(token);

  this.firebaseX.onMessageReceived()
  .subscribe(data => {
    if(data.tap){
      return this.navController.navigateForward("/tabs/list_messages")
    }
  });
}

setClearAllNotifications(){
  this.platform.resume.subscribe(async () => {
    this.firebaseX.clearAllNotifications();
  });
}

```

Ilustración 43. Métodos de las notificaciones (Fichero: App.component.ts)

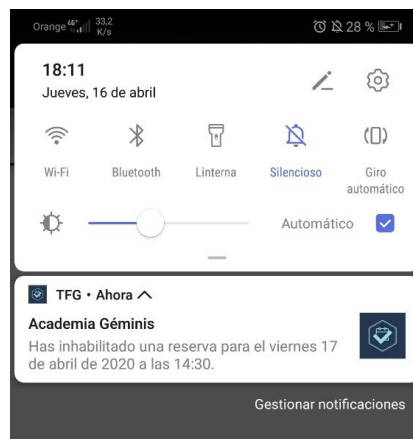


Ilustración 44. Notificación push en el dispositivo

9.3.4. Sprint 3

En este último *Sprint* del proyecto, tal y como se puede comprobar en la tabla 7, se realizó parte del software relacionado con la gestión de clientes y operarios de una empresa, se estableció los términos y condiciones de uso de la aplicación y, por último, se desarrolló una vista acerca de la aplicación dónde se mostraba toda la información de esta.

Nº	Nombre	Estimación (Horas)
21	Cancelar cita	2
33	Listado de clientes	3

34	Contactar con el cliente	1
35	Filtrar el listado de clientes por el nombre	1
36	Eliminar penalización	1
37	Listado de operarios	2
38	Filtrar el listado de operarios por el nombre	1
39	Editar un operario	10
40	Añadir un nuevo operario	10
41	Eliminar un operario	1
42	Contactar con el operario	1
44	Establecer Términos y Condiciones de Uso	3
45	Acerca de nosotros	4
TOTAL		40

Tabla 7. Pila del Sprint 3

A continuación, se presentarán las tareas desglosadas para las historias de usuario más relevantes de este *Sprint* y se mostrará algunas ilustraciones del trabajo realizado.

H.U. 21: Cancelar cita

Se desglosan las **tareas planificadas** para desarrollar la historia de usuario:

1) Maquetación de la vista y desarrollo de la funcionalidad.

Para el desarrollo de esta tarea se añadió en las vistas del listado de citas un botón a cada una de ellas que permitiera cancelarlas en cualquier momento. Una vez terminada la maquetación de esta vista se estudiaron los diferentes casos que existen al cancelar una cita en relación con las posibles penalizaciones que pudiera tener dependiendo de la configuración establecida por la empresa para las cancelaciones. Para ello, se estableció que siempre se pudiera realizar una cancelación. Sin embargo, dependiendo de las opciones de configuración establecidas por la empresa para las cancelaciones, este hecho podría tener penalización o no.

Por otro lado, se tuvo que utilizar un método para controlar las cancelaciones simultáneas de las citas debido a que se podría dar el caso de que dos o más miembros de una misma cita grupal cancelaran a la vez provocando inconsistencias en la base de datos.

Para ello, se utilizó el mismo método comentado con anterioridad para pedir cita llamado “*transaction*”, que tal y como se ha explicado permite guardar datos más complejos en la base de datos actuando con exclusión mutua en cada petición, haciendo imposible la sobreescritura simultánea (Ilustración 45).

```

async cancelledAppointments(user, appointment: AppointmentModel, business: BusinessModel, now: number, state?: string): Promise<any>{
    var upvotesRef = this.db.object(`appointments/${appointment.id}`);
    var lock: {exist?: boolean, mutex?: boolean, singleMember?: boolean} = {mutex: false, singleMember: false};

    return upvotesRef.query.ref.transaction(function (current_value) {

        if(current_value != null) {
            var members = (current_value.members) ? Object.keys(current_value.members).map((key: string) => current_value.members[key]) : [];
            lock = {mutex: false, exist: true};
            if(members.length == 1){
                lock.singleMember = true;
                return null;
            }else{
                if(current_value.idBusiness != user.id){
                    members = members.filter((member) => member.id != user.id);
                    let object = {};
                    current_value.members = members.map((user) => {
                        return object[user.id] = user;
                    });
                    return current_value;
                }else{
                    appointment.members = members;
                    return null;
                }
            }
        }else{
            lock = {mutex: true, exist: false};
            return current_value;
        }
    }).then(async () => {}

```

Ilustración 45. Cancelar cita con exclusión mutua (Fichero: Appointment.service.ts)

H.U. 34: Contactar con el cliente

Antes de comenzar a definir las tareas establecidas, comentar que tanto para contactar con los clientes como con los operarios o con las empresas, se ha reutilizado el mismo código, por lo que para las demás historias de usuario relacionadas con el contacto se han definido también las mismas tareas que las definidas para esta historia de usuario.

A continuación, se desglosan las **tareas planificadas**:

1) Maquetación de la vista.

Para el desarrollo de la maquetación de la vista se hizo uso del diseño previamente realizado para la vista del listado de clientes (Ilustración 47) y se optó por añadir para cada usuario los botones pertinentes de contacto (Llamadas, SMS o uso de *WhatsApp* si tuviese).

2) Desarrollo de las funcionalidades.

Para realizar las diferentes funcionalidades de contacto se instalaron una serie de *plugin* nativos de *Cordova* que se definen a continuación:

- **Android Permissions:** Permite solicitar al usuario permisos en el dispositivo para acceder a algún recurso de este.
- **Call Number:** Permite realizar llamadas desde la aplicación.

- **SMS:** Permite enviar mensajes desde la aplicación.

Una vez instalados los diferentes *plugins* se comenzó con la implementación necesaria para dar soporte a cada una de las formas de contacto. Otro aspecto relevante a tener en cuenta es que para contactar por medio de la aplicación de *WhatsApp*, esta dispone de una *API* que tiene como parámetro obligatorio el número de teléfono de contacto, además de otros parámetros opcionales que permiten, por ejemplo, establecer un mensaje predeterminado (Ilustración 46). En caso de que el número de teléfono no se encuentre registrado en *WhatsApp*, el sistema muestra un mensaje por pantalla informando de este hecho.

Por último comentar, que se decidió establecer un mensaje predeterminado tanto para contactar mediante *WhatsApp* como por *SMS* con el objetivo de dar mayor comodidad al usuario. No obstante, destacar que el usuario tiene la opción de editarlo antes de enviarlo ya que está pensado para que sea de manera interactiva con este. (Ilustraciones 48 y 49).

```
sendMessageWhatsApp(telephone: string){
  window.open(`https://wa.me/${telephone}?text=Hola,%20me%20gustaría%20ponerme%20en%20contacto%20contigo.`);
}
```

Ilustración 46. Contactar por WhatsApp con mensaje por defecto (Fichero: Clients.page.ts)

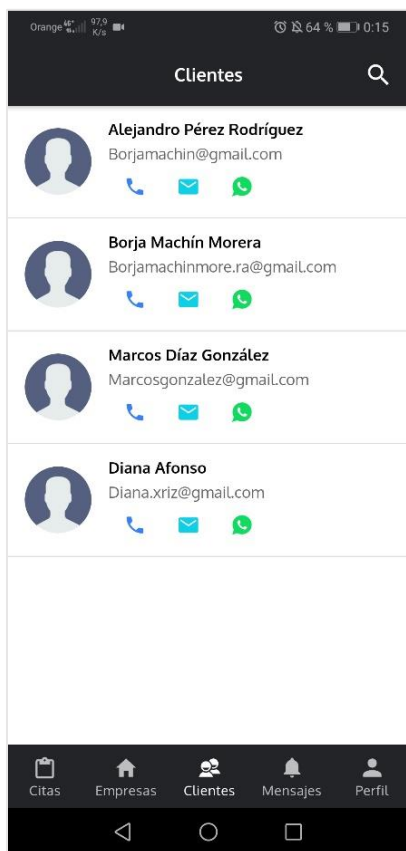


Ilustración 47. Listado de clientes



Ilustración 48. Mensaje de confirmación para contactar

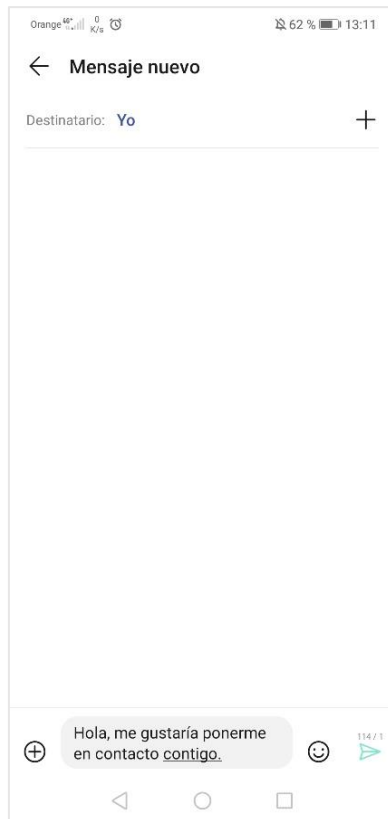


Ilustración 49. Vista previa de contactar por SMS

9.4. Pruebas

Para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación se han hecho **pruebas funcionales** y de **usabilidad** con la ayuda de familiares y amigos donde se les pidió que se instalarán la aplicación y llevaran a cabo todas las tareas para la cual fue diseñada. Para ello, se hicieron dos reuniones por videollamada donde, en tiempo real, se identificaban qué problemas existían entre las distintas vistas de la aplicación.

Para la primera reunión se pidió a los usuarios que se crearan dos tipos de cuentas, tanto de empresa como de cliente, para que pudieran probar todas las funcionalidades de la aplicación. Una vez que terminaron todos de probar la aplicación, se recolectó los puntos más comentados tanto positivos como negativos acerca de esta.

Por último, se hicieron las siguientes pruebas extras de forma grupal con todos los integrantes de la reunión:

- Que se pidiera una cita con misma fecha, hora y operario de forma simultánea.
- Que cancelaran todos los miembros de una cita de forma simultánea.

Los resultados fueron bastante buenos partiendo de que eran las primeras pruebas que se hacían de la aplicación, donde se verificó lo siguiente:

- Los usuarios navegan entre las distintas vistas de la aplicación de forma correcta.
- El menú de navegación de la aplicación dispone de una buena estructura.

- Los mensajes de carácter informativo que se les muestra a los usuarios son llamativos y se encuentran bien ubicados.
- Los mensajes erróneos son claros y concisos.
- Buena elección de los iconos que representan funcionalidad.
- Las vistas de la aplicación disponen de un aspecto profesional y son bastantes intuitivas.

No obstante, se identificaron ciertos problemas como los que se comentan a continuación:

- La solicitud simultánea de una misma cita por diversos usuarios generaba inconsistencias en la base de datos de forma que quedaba registrada la última cita procesada.
- La cancelación simultánea de una cita grupal por todos sus miembros generaba inconsistencias que hacían que la cita no se borrara de la base de datos.
- Mala ubicación del botón que permite inhabilitar horas de una empresa. Para corregir este problema fue necesario cambiarlo al menú superior de la vista del listado de horas inhabilitadas.
- Confusión sobre la vista principal a la que se redirigía a un usuario según iniciaba sesión ya que se consideraba que dicha vista debía ser el listado de citas y no el listado de empresas, por ser la parte más relevante de la aplicación.

En resumen, los problemas encontrados fueron que no se controlaba las peticiones simultáneas a la hora de guardar información en la base de datos, que la vista a la que se redirigía al usuario al iniciar sesión no era la más apropiada y que el diseño de algunos elementos de las vistas provocaba cierta confusión.

Finalmente, se arreglaron todos los problemas que se encontraron en la primera reunión y para verificarlo se convocó una segunda reunión donde se siguió el mismo procedimiento que en la primera. Finalmente, se confirmó que se habían resuelto los problemas detectados y se verificó el correcto funcionamiento de la aplicación.

10. Capítulo 9. Resultados, conclusiones y trabajo futuro

10.1. Resultados y conclusiones

Una vez acabado el desarrollo del proyecto, podemos decir que se han cumplido satisfactoriamente todos los objetivos que se marcaron al principio del mismo. Esta aplicación cumple con las principales funcionalidades que toda aplicación de gestión de reservas debería tener, partiendo de la premisa establecida al comienzo del proyecto en relación con la tipología de los servicios ofrecidos por las empresas a las que está orientada la herramienta: empresas con servicios que tengan una duración constante.

Por un lado, los **usuarios registrados** (tanto clientes como administradores) pueden:

- Iniciar sesión a través de una cuenta de *Facebook* o de *Google*, o introduciendo una cuenta de correo y contraseña.
- Pedir cita grupal o individual en las empresas registradas en la aplicación, comprobando la disponibilidad de cada empleado de forma instantánea.
- Guardar en su lista de favoritos a todas las empresas que consideren.
- Contactar con las empresas de forma rápida en todo momento, mediante llamadas, *SMS* o usando *WhatsApp* en caso de que ambos tuviesen.

- Gestionar todas sus citas pudiendo cancelarlas en cualquier momento.
- Recibir notificaciones al dispositivo sobre el estado de sus citas, almacenándose a su vez en el buzón de mensajes del que dispone la aplicación.
- Añadir recordatorios al calendario del teléfono sobre las fechas de sus citas.

Por otro lado, los **administradores** pueden:

- Controlar el calendario de trabajo de su empresa así como el de sus empleados.
- Gestionar toda la información de sus empleados.
- Gestionar los servicios de su empresa.
- Gestionar toda la información del perfil de su empresa.
- Gestionar todas las citas de su empresa pudiendo cancelarlas o confirmarlas mediante un sistema de control de asistencia.
- Posibilidad de inhabilitar todas las horas de trabajo de cualquier empleado que se necesite por si existe algún imprevisto en un determinado momento.
- Contactar con su lista de clientes y con sus empleados de forma rápida y cómoda mediante llamadas, SMS o usando *WhatsApp* en caso de que ambos tuviesen.
- Posibilidad de activar o no el sistema de penalizaciones para la gestión de las citas de su empresa, pudiendo desactivarlo en todo momento y añadiendo un sistema de gestión de las penalizaciones de los clientes que permite, por ejemplo, anular una penalización en caso justificado.

Por tanto, como se puede observar, la aplicación móvil dispone de todo aquello que se definió al principio del proyecto. Además, se ha conseguido que la aplicación tenga una interfaz de usuario amigable y sencilla para que los usuarios se sientan cómodos a la hora de usarla y les sea realmente fácil explotar toda su funcionalidad.

A nivel personal, el haber desarrollado un proyecto desde cero me ha servido para aprender a poner en práctica muchos de los conocimientos que se imparten en la carrera y a trabajar con tecnologías y herramientas muy populares con un peso importante actualmente en el mercado. Desde el primer momento, el proyecto se afrontó con mucha ilusión y motivación y gracias a ello, se ha adquirido mucho conocimiento a todos los niveles, consiguiendo una mayor experiencia en las tecnologías, herramientas y servicios utilizados, que el autor está convencido de que le serán de gran utilidad para seguir creciendo a nivel profesional en el futuro.

10.2. Trabajo futuro

A pesar de haberse cumplido los objetivos que se marcaron al principio del proyecto, como cualquier otro proyecto software, siempre existen nuevas funcionalidades y/o mejoras que se podrían incorporar en un futuro. A continuación, se definen las posibles funcionalidades y mejoras que se podrían incorporar en el proyecto para que sea un sistema más completo:

- Posibilidad de crear mensajes de difusión por parte de los administradores a sus clientes.
- Incorporar servicios con diferentes duraciones para que la aplicación llegue a más tipos de empresas.
- Implementar una pasarela de pago que permita realizar los cobros de las citas.
- Ordenar por cercanía tanto el listado de empresas existentes como el listado de empresas favoritas utilizando la ubicación del dispositivo.

- Disponibilidad de un chat propio de la aplicación para el contacto entre los distintos usuarios sin recurrir a aplicaciones externas como *WhatsApp*.
- Incorporar un nuevo actor "Operario", permitiendo su registro y vinculación a una empresa. Esto a su vez abriría todo un conjunto de funcionalidades añadidas para permitir, por ejemplo, la gestión directa de cartera de clientes.
- Permitir a los usuarios cambiar la foto de perfil.
- Poder consultar el estado de conexión de los usuarios para saber si están conectados o no en cualquier momento.

11. Capítulo 10. Bibliografía

- [1] Reservio, «El programa gratuito para programar citas online,» [En línea]. Disponible en: <https://www.reservio.com/es/>.
- [2] Reservio, «Precios,» [En línea]. Disponible en: <https://www.reservio.com/es/precios/>.
- [3] Zappy, «Zappy España, Software online de gestión,» [En línea]. Disponible en: <https://es.zappysoftware.com/>.
- [4] Zappy, «Zappy España, lista de precios,» [En línea]. Disponible en: <https://es.zappysoftware.com/pricing>.
- [5] SimplyBook.me, «Sistema de reservas online y app de reservas gratuitos,» [En línea]. Disponible en: <https://simplybook.me/es/>.
- [6] SimplyBook.me, «Precios e inscripción - sistema de reservas SimplyBook.me,» [En línea]. Disponible en: <https://simplybook.it/es/pricing>.
- [7] Onnix Software, «Nueva app miCita para reservar cita,» [En línea]. Disponible en: <https://onnix.es/nueva-app-micita-para-reservar-cita-en-tu-peluqueria-o-clinica/>.
- [8] Cecarm, «App para reservar cita en comercios,» [En línea]. Disponible en: <https://www.cecarm.com/actualidad/noticias/micita-la-app-murciana-para-reservar-cita-previa-en-comercios-39295>.
- [9] Brainslabs, «StarUML una herramienta para modelado,» [En línea]. Disponible en: <http://www.brainlabs.com.ar/novedad/staruml-una-herramienta-para-modelado/>.
- [10] Wikipedia, «BitBucket - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Bitbucket>.
- [11] Wikipedia, «Visual Studio Code - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code.
- [12] Wikipedia, «Git - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Git>.

- [13] Desarrolloweb, «Ionic 4 instalación y novedades,» [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/ionic-4-instalacion-novedades-primer-proyecto.html>.
- [14] Desarrolloweb, «Ionic CLI,» [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/ionic-cli.html>.
- [15] Wikipedia, «HTML - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML>.
- [16] Wikipedia, «Sass - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sass>.
- [17] Wikipedia, «TypeScript - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/TypeScript>.
- [18] Wikipedia, «Firebase - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Firebase>.
- [19] Firebase, «Firebase Realtime Database,» [En línea]. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es>.
- [20] Academia Binaria, «Hora Angular CLI | Academia Binaria,» [En línea]. Disponible en: <https://academia-binaria.com/hola-angular-cli/>.
- [21] Devcove, «¿Qué es Node.js?,» [En línea]. Disponible en: <https://devcode.la/blog/que-es-nodejs/>.
- [22] Luisllamas, «Qué es Node.js y porque ya deberías estar usándolo,» [En línea]. Disponible en: <https://www.luisllamas.es/que-es-node-js/>.
- [23] Wikipedia, «Apache Cordova - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_Cordova.
- [24] DevCode, «¿Qué es npm?,» [En línea]. Disponible en: <https://devcode.la/blog/que-es-npm/>.
- [25] Wikipedia, «Npm - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Npm>.
- [26] Wikipedia, «Hojas de estilos de cascada (CSS) - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_estilos_en_cascada.
- [27] Wikipedia, «Google Chrome - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Chrome.
- [28] EcuRed, «StartUML - EcuRed,» [En línea]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/StartUML>.
- [29] Psicología y Mente, «Teoría de la Gestalt: leyes y principios fundamentales,» [En línea]. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-gestalt>.
- [30] Proyecto Ágiles, «Qué es SCRUM - Proyectos Ágiles,» [En línea]. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>.

- [31] Designs.ai, «Designs.ai: Trabajo creativo realizado sin esfuerzo,» [En línea]. Disponible en: <https://designs.ai/es>.
- [32] Openbase, «Ionicons: Documentos, Tutoriales, Alternativas | Openbase,» [En línea]. Disponible en: <https://openbase.io/js/ionicons>.
- [33] Flaticon, «Sobre nosotros - Flaticon,» [En línea]. Disponible en: <https://www.flaticon.com/about>.
- [34] Adictoaltrabajo, «Programación Reactiva, uso de la librería RxJs - Adictos al trabajo,» [En línea]. Disponible en: <https://www.adictosaltrabajo.com/2017/11/14/programacion-reactiva-uso-de-la-libreria-rxjs/>.
- [35] Genbeta, «Gestionando fechas con Moment.js,» [En línea]. Disponible en: <https://www.genbeta.com/desarrollo/gestionando-fechas-con-moment-js>.
- [36] El androide libre, «Android Studio: esto es lo que puedes hacer con este programa,» [En línea]. Disponible en: <https://elandroidelibre.lespanol.com/2020/01/android-studio-que-es-y-para-que-se-utiliza.html>.
- [37] Wikipedia, «Licencia de software - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_de_software.
- [38] Wikipedia, «GNU General Public License - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License.
- [39] Wikipedia, «Microsoft Office 365 - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office_365.
- [40] Visual Studio Code, «License - Visual Studio Code,» [En línea]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/license>.
- [41] StarUML, «StarUML,» [En línea]. Disponible en: <http://staruml.io/faq>.
- [42] StarUML, «License - StarUML,» [En línea]. Disponible en: <http://staruml.io/eula>.
- [43] Wikipedia, «Atlassian - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Atlassian>.
- [44] Microsoft, «Microsoft Office 365 gratis para centros escolares y estudiantes | Microsoft Educación,» [En línea]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-es/education/products/office>.
- [45] Designs.ai, «License-agreement,» [En línea]. Disponible en: <https://designs.ai/en/policy/license-agreement>.
- [46] Freepik, «Freepik Company,» [En línea]. Disponible en: <https://www.freepikcompany.com/legal#nav-flaticon-agreement>.
- [47] Flaticon Support, «¿Qué son las licencias Premium de Flaticon? - Soporte,» [En línea]. Disponible en: <https://support.flaticon.com/hc/es/articles/202798201-What-are-Flaticon->

[Premium-licenses-](#).

- [48] Wikipedia, «Agencia Española de Protección de Datos - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Agencia_Espa%C3%B1ola_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos.
- [49] Aidanet, «Niveles de seguridad,» [En línea]. Disponible en: <http://aidanet.es/lopd/niveles-de-seguridad/>.
- [50] Wikipedia, «La Ley de Protección de Datos de Carácter Personal (España),» [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_Org%C3%A1nica_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos_de_Car%C3%A1cter_Personal_\(Espa%C3%B1a\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_Org%C3%A1nica_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos_de_Car%C3%A1cter_Personal_(Espa%C3%B1a)).
- [51] Wikipedia, «Reglamento General de Protección de Datos - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Reglamento_General_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos.
- [52] Wikipedia, «Licencia MIT - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_MIT.
- [53] Wikipedia, «Apache License - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_License.
- [54] Designs.ai, «Do's and don'ts,» [En línea]. Disponible en: <https://designs.ai/en/dos-and-donts>.
- [55] WeAreMarketing, «Metodología Scrum: qué es y cómo funciona,» [En línea]. Disponible en: <https://www.waaremarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>.
- [56] Sinnaps, «Metodología Scrum: ¿qué es y cómo aplicarlo en tu trabajo?,» [En línea]. Disponible en: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-scrum#roles-de-scrum>.
- [57] Atlassian, «Licencias de BitBucket | Atlassian,» [En línea]. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/licensing/bitbucket>.
- [58] Wikipedia, «Angular (framework) - Wikipedia, la enciclopedia libre,» [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Angular_\(framework\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Angular_(framework)).
- [59] Scrum.org, «¿Qué es Scrum? | Scrum.org,» [En línea]. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/scrum-framework-poster>.
- [60] Bravent, «Internacionalización de una aplicación angular con ngx-translate,» [En línea]. Disponible en: <https://www.bravent.net/internacionalizacion-de-una-aplicacion-angular-con-ngx-translate#:~:text=ngx%2Dtranslate%20es%20una%20librer%C3%ADa,necesidad%20de%20recargar%20la%20pantalla..>

Anexos

Anexo 1. Pila de producto

Nº	Nombre	Descripción	Prioridad (%)	Estimación (Horas)	Duración real (Horas)
1	Estudio de las tecnologías	Como desarrollador quiero familiarizarse con las tecnologías que se van a emplear en el proyecto para realizarlo de forma óptima y eficiente	100	15	20
2	Realizar las configuraciones previas del proyecto	Como desarrollador quiero configurar todos los servicios que se van a utilizar de <i>Firebase</i> para la creación del proyecto y crear un repositorio en <i>BitBucket</i> para el mismo	100	10	15
3	Iniciar sesión de forma tradicional	Como usuario quiero poder iniciar sesión en la aplicación con email y contraseña	95	3	5
4	Iniciar sesión con cuenta de Facebook o Google	Como usuario quiero poder iniciar sesión en la aplicación a través de mi cuenta de <i>Facebook</i> o de <i>Google</i>	85	4	10
5	Registrarse	Como usuario quiero poder registrarme en la aplicación	95	7	10
6	Cerrar sesión	Como usuario quiero poder cerrar sesión de mi cuenta en la aplicación	95	1	1
7	Restablecer contraseña	Como usuario quiero poder restablecer la contraseña de mi cuenta introduciendo el email	90	3	5
8	Ver perfil	Como usuario quiero poder ver mi perfil para poder visualizar toda mi información	90	4	5
9	Editar perfil	Como usuario quiero poder editar mi perfil para poder actualizar cualquier campo en todo momento	85	4	10

10	Añadir al calendario del teléfono un recordatorio de la fecha de la cita	Como usuario quiero poder añadir al calendario de mi teléfono un recordatorio de la fecha de la cita para que me avise cuando sea el día	70	2	5
11	Buzón de mensajes	Como usuario quiero poder visualizar todos los mensajes que he recibido para tener un control de ellos	70	8	10
12	Eliminar mensaje	Como usuario quiero poder eliminar los mensajes para tener sólo los que me interesen	65	1	2
13	Recibir notificaciones	Como usuario quiero poder recibir notificaciones en mi teléfono de la aplicación para estar al tanto en todo momento de lo que ocurre	70	10	10
14	Listado de empresas	Como usuario quiero poder consultar el listado de empresas registradas en la aplicación para poder solicitar sus servicios o contactar con ellas en cualquier momento	85	1	3
15	Filtrar búsqueda de empresas por el nombre	Como usuario quiero poder filtrar el listado de empresas por el nombre	75	1	1
16	Filtrar búsqueda de empresas por la categoría	Como usuario quiero poder filtrar el listado de empresas por la categoría	75	1	1
17	Contactar con la empresa	Como usuario quiero poder contactar con la empresa para cualquier duda que tenga	80	1	2
18	Pedir cita	Como usuario quiero poder pedir cita en cualquier empresa para poder solicitar sus servicios	85	10	20
20	Listado de citas	Como usuario quiero tener a mi disposición mis citas para tener un control de ellas	85	15	25

21	Cancelar cita	Como usuario quiero poder cancelar mi cita por si me surge algún inconveniente y se me hace imposible asistir	60	2	2
22	Confirmar cita	Como administrador quiero poder confirmar las citas de mis operarios	80	2	5
23	Filtrar citas por la fecha	Como usuario quiero poder filtrar las citas por la fecha para poder encontrarlas de forma más rápida	75	1	1
24	Filtrar citas por el nombre de operario	Como administrador quiero poder filtrar las citas por el nombre del operario para poder localizarlas de manera más rápida	75	1	1
25	Inhabilitar hora	Como administrador quiero poder inhabilitar cualquier hora de mis operarios por si surge algún inconveniente en algún momento	65	8	10
26	Listado de horas inhabilitadas	Como administrador quiero poder ver las horas inhabilitadas de mi empresa para tener un control de ellas	70	3	4
27	Borrar hora inhabilitada	Como administrador quiero poder borrar cualquier hora inhabilitada	65	1	1
28	Filtrar horas inhabilitadas por la fecha	Como administrador quiero poder filtrar las horas inhabilitadas por la fecha	65	1	1
29	Filtrar horas inhabilitadas por el nombre del operario	Como administrador quiero poder filtrar las horas inhabilitadas por el nombre de mis operarios	65	1	1
30	Listado de empresas favoritas	Como usuario quiero poder ver mi lista de empresas favoritas	70	4	4

31	Filtrar el listado de empresas favoritas por el nombre	Como usuario quiero poder filtrar el listado de empresas favoritas por el nombre	65	1	1
32	Filtrar el listado de empresas favoritas por la categoría	Como usuario quiero poder filtrar el listado de empresas favoritas por la categoría	65	1	1
33	Listado de clientes	Como administrador quiero poder ver el listado de clientes que han reservado en mi empresa alguna vez para poder tener un control de ellos	60	3	5
34	Contactar con el cliente	Como administrador quiero poder ponerme en contacto con el cliente para cualquier duda u inconveniente	60	1	2
35	Filtrar el listado de clientes por el nombre	Como administrador quiero poder filtrar el listado de clientes por el nombre para encontrarlos de forma más rápida	55	1	1
36	Eliminar penalización	Como administrador quiero poder eliminar la penalización de un cliente, si es que la tuviera, para cualquier situación excepcional	60	1	2
37	Listado de operarios	Como administrador quiero poder ver el listado de operarios de mi empresa para tener un control de ellos	60	2	3
38	Filtrar el listado de operarios por el nombre	Como administrador quiero poder filtrar el listado de operarios por el nombre	55	1	1
39	Editar un operario	Como administrador quiero poder editar un operario para poder actualizar su información en cualquier momento	60	10	10

40	Añadir un nuevo operario	Como administrador quiero poder añadir un nuevo operario por si en algún momento decido ampliar el equipo de trabajo de mi empresa	60	10	10
41	Eliminar un operario	Como administrador quiero poder eliminar un operario	60	1	2
42	Contactar con el operario	Como administrador quiero poder contactar con el operario para cualquier duda o inconveniente	55	1	2
44	Establecer Términos y Condiciones de Uso	Como usuario quiero saber los Términos y Condiciones de la aplicación	40	3	5
45	Acerca de nosotros	Como usuario quiero poder consultar más información de la aplicación así como conocer el autor de esta	30	4	5
HORAS TOTALES				165	240

Anexo 2. Manual de usuario

A2.1. Aspectos generales

A2.1.1. Menú de navegación

En esta sección se muestran los menús de navegación que disponen los usuarios de la aplicación. (Ilustraciones 50 y 51)

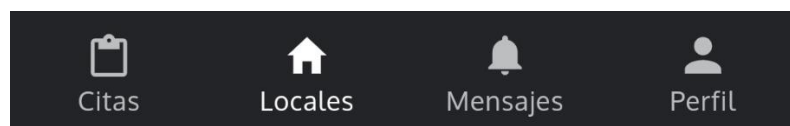


Ilustración 50. Menú de navegación (Usuario cliente)

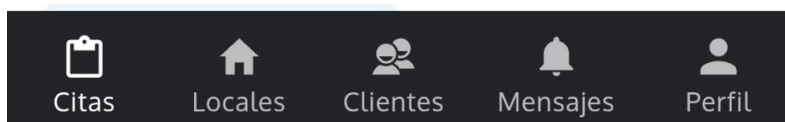


Ilustración 51. Menú de navegación (Usuario administrador)

A2.1.2. Barra de herramientas

La barra de herramientas de la aplicación, ubicada en la parte superior de las vistas, dispone de una serie de botones accesibles para todos los usuarios que son utilizados con frecuencia en la aplicación:

- **Botón de retroceso:** permite retroceder a la vista anterior. El icono que representa esta funcionalidad es una flecha en dirección hacia la izquierda (Ilustración 52).
- **Botón de guardado:** permite guardar la información existente del formulario. El icono que representa esta funcionalidad es un “visto” (Ilustración 52).
- **Botón para filtrar la búsqueda:** permite filtrar la búsqueda del listado pertinente. El icono que representa esta funcionalidad es una “lupa” (Ilustración 53).
- **Botón para acceder al listado de favoritos:** permite acceder al listado de las empresas favoritas. El icono que representa esta funcionalidad es una “estrella” (Ilustración 53).
- **Botón para acceder al acerca de nosotros:** permite acceder al acerca de nosotros de la aplicación. El icono que representa esta funcionalidad es el logo de la aplicación (Ilustración 54).
- **Botón para cerrar sesión:** permite cerrar sesión de la cuenta. Se encuentra totalmente a la izquierda de la barra de herramientas (Ilustración 54).
- **Botón de eliminar:** permite eliminar un elemento. El icono que representa esta funcionalidad es una “papelera” (Ilustración 55).

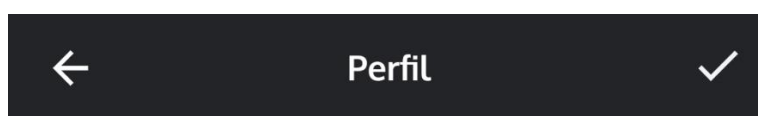


Ilustración 52. Barra de herramientas (Botón de retroceso y guardado de información)



Ilustración 53. Barra de herramientas (Botón de favoritos y filtrado de búsqueda)

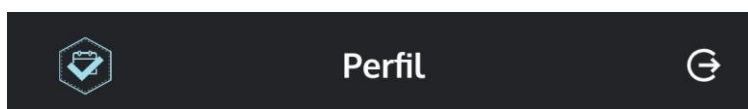


Ilustración 54. Barra de herramientas (Botón de acerca de nosotros y cierre de sesión)

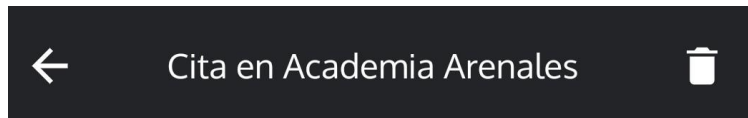


Ilustración 55. Barra de herramientas (Botón de retroceso y eliminar un elemento)

A2.1.3. Formularios

Los formularios que existen en la aplicación son reactivos y disponen de un control de campos. Según se va escribiendo en algún campo se verifica si es válido y, en caso de no serlo, se informa al usuario con un mensaje de color rojo (Ilustración 56).

Cuando se encuentran todos los campos válidos del formulario, se activa el botón de guardado para que el usuario pueda guardar toda la información en la base de datos.

Una captura de pantalla de un formulario de registro en un dispositivo móvil. El título del formulario es "Registrarse". El campo "Email *" contiene el texto "Borja" y muestra un mensaje de error en rojo: "El email es inválido". Los campos "Contraseña *" y "Repite la contraseña *" están vacíos y tienen iconos de ojo para alternar visibilidad. El campo "Nombre completo *" también está vacío. La barra superior del teléfono muestra "Orange 4G+", "0 K/s", "58%" de batería y "18:05".

Ilustración 56. Formulario inválido

A2.2. Vistas generales

A2.2.1. Vista principal

En la vista principal de la aplicación (Ilustración 57) se puede realizar lo siguiente:

1. Iniciar sesión
2. Registrarse
3. Restablecer la contraseña
4. Consultar el “Acerca de nosotros” de la aplicación (pulsando en el logo de la aplicación).

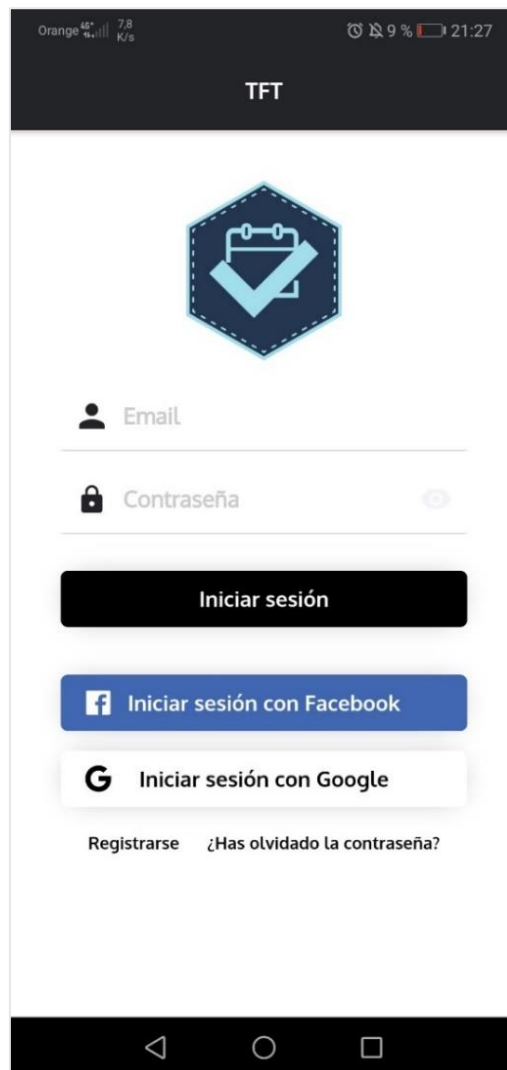


Ilustración 57. Vista principal de la aplicación

A2.2.2. Iniciar sesión

Para iniciar sesión se debe introducir una dirección de correo electrónico y una contraseña. También, se puede realizar mediante una cuenta existente de *Google* o de *Facebook* (Ilustración 58).

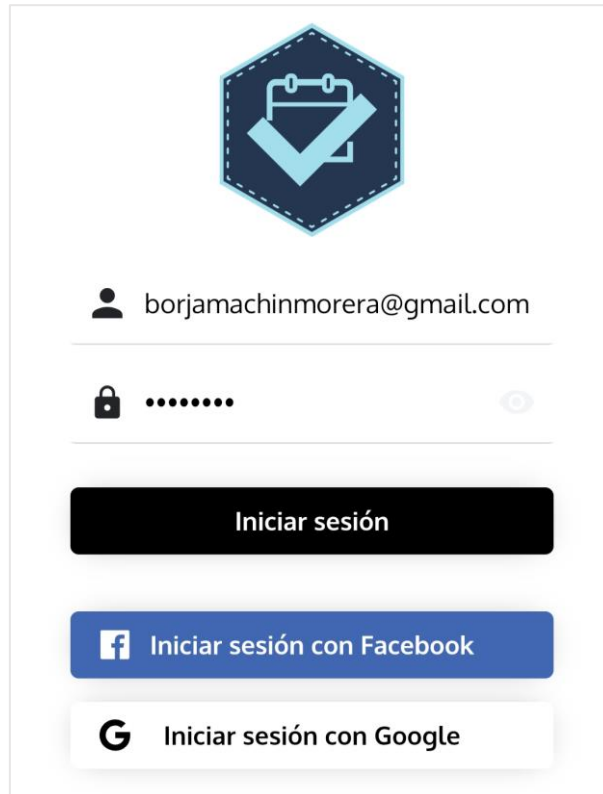


Ilustración 58 muestra la interfaz de inicio de sesión de una aplicación. En la parte superior hay un icono de un candado con una llave y un checkmark dentro de un hexágono con un borde de puntos. Debajo de esto, hay un campo de texto con un ícono de persona a la izquierda y el correo electrónico "borjamachinmorera@gmail.com". A continuación, hay un campo de contraseña con un ícono de candado a la izquierda, siete puntos para ocultar el texto, y un ícono de ojo a la derecha para alternar la visibilidad. Debajo de los campos, hay un botón negro con el texto "Iniciar sesión" en blanco. En la parte inferior, hay dos botones de inicio de sesión con redes sociales: uno azul con el ícono de Facebook y el texto "Iniciar sesión con Facebook", y otro blanco con el ícono de Google y el texto "Iniciar sesión con Google".

Ilustración 58. Iniciar sesión

A2.2.3. Restablecer contraseña

Para restablecer la contraseña se debe introducir el correo electrónico de la cuenta existente en la aplicación y pulsar el botón de guardado, ubicado en la esquina superior derecha. (Ilustración 59)

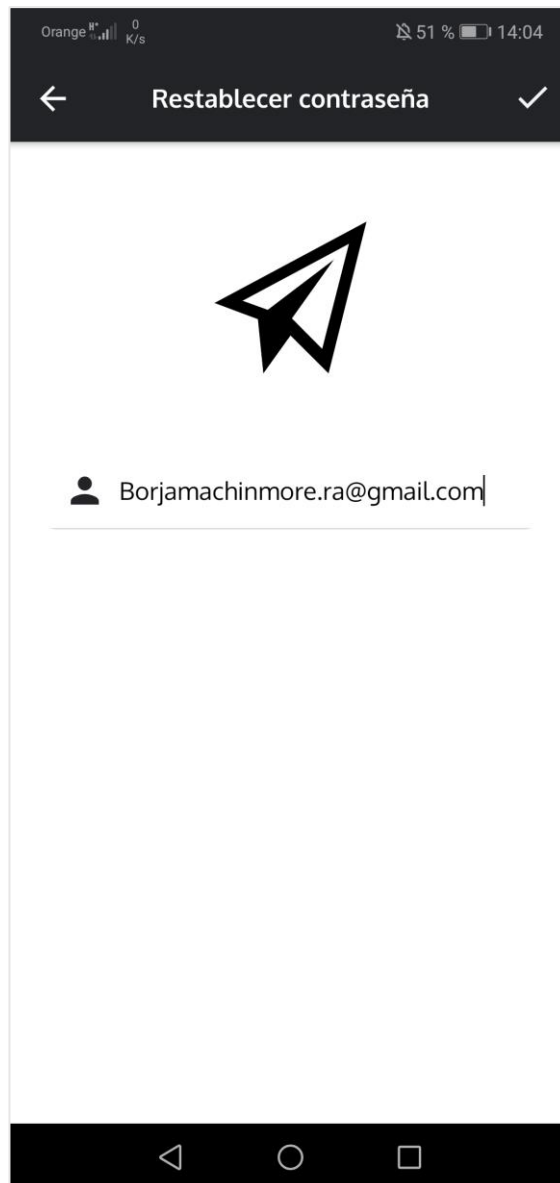


Ilustración 59. Restablecer contraseña

A2.2.4. Registrarse

Para registrarse se debe rellenar todos los campos obligatorios y aceptar los términos y condiciones de uso de la aplicación. Una vez finalizado, se debe pulsar el botón de guardado, ubicado en la esquina superior derecha. (Ilustraciones 60 y 61)

Orange 4G+ 0 K/s 62 % 13:29

← Registrarse

Email *

Email

Contraseña *

Contraseña

Repite la contraseña *

Contraseña

Nombre completo *

Nombre completo

Teléfono *

ES (+34) Teléfono

Cuenta de empresa

Acepto los [Términos y Condiciones de Uso](#) de la aplicación.

Ilustración 60. Formulario de registro (Cliente-Administrador)

Orange 4G+ 0 K/s 99 % 19:41

← Registrarse

Nombre de la empresa *

Nombre de la empresa

Dirección *

Dirección

Número de vacantes por reserva *

Vacantes

Margen de días para cancelar sin penalización

Días

Número de días de penalización para pedir cita

Días

Servicios *

Selecciona un servicio

Categoría *

Categoría

Horario de la empresa *

DEFINE EL HORARIO DE EMPRESA

Ilustración 61. Formulario de registro (Administrador)

A2.2.5. Empresas

A2.2.5.1. Listado

En el listado de empresas se encuentran todas las empresas registradas en la aplicación (Ilustraciones 62 y 63). Para filtrar la búsqueda se debe pulsar la “lupa” que se encuentra en la esquina superior derecha de la vista. Una vez hecho, se debe introducir el nombre de la empresa que se pretende buscar o seleccionar la categoría asociada (Ilustración 64).

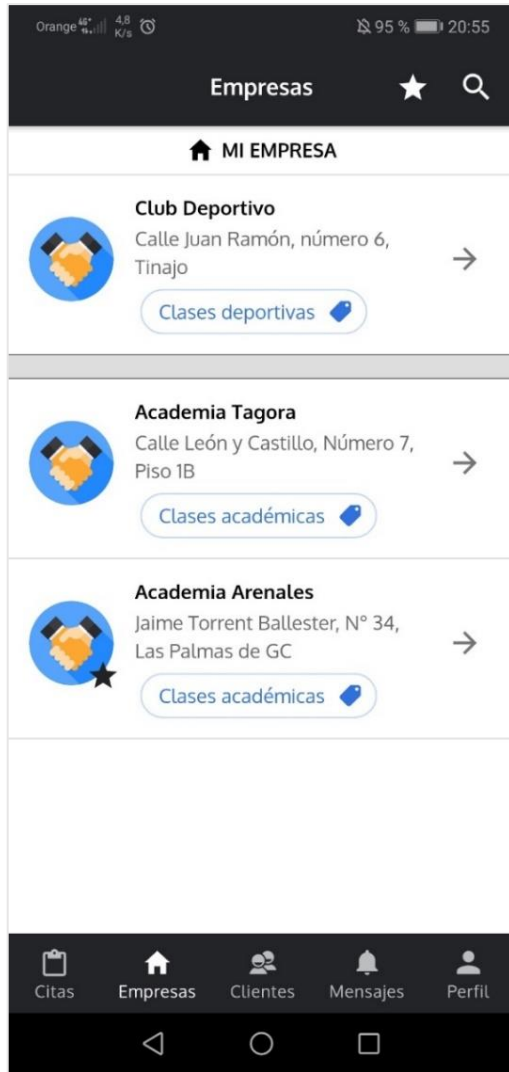


Ilustración 62. Listado de empresas (Administrador)



Ilustración 63. Listado de empresas (Cliente)



Ilustración 64. Filtrar el listado de empresas por el nombre

A2.2.5.2. Perfil de empresa

Para acceder al perfil de una empresa se debe pulsar sobre la empresa pertinente en el listado de empresas (Ilustraciones 62 y 63).

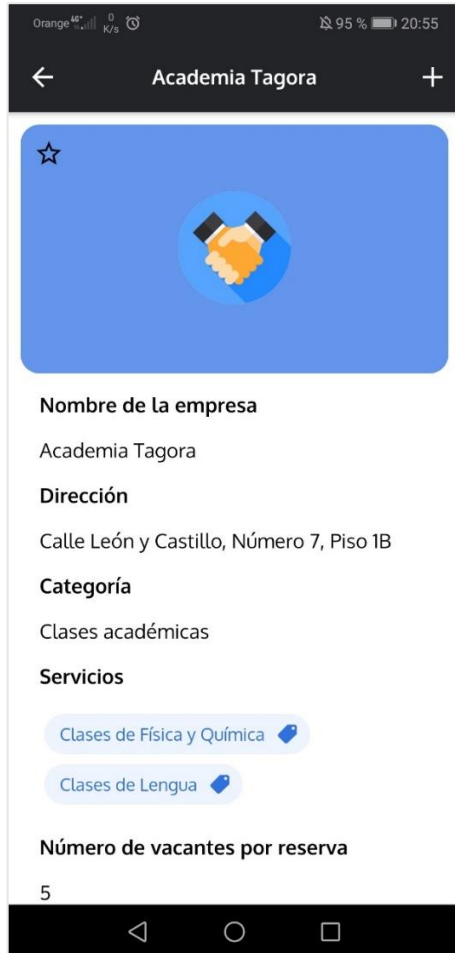


Ilustración 65. Perfil de una empresa (1)

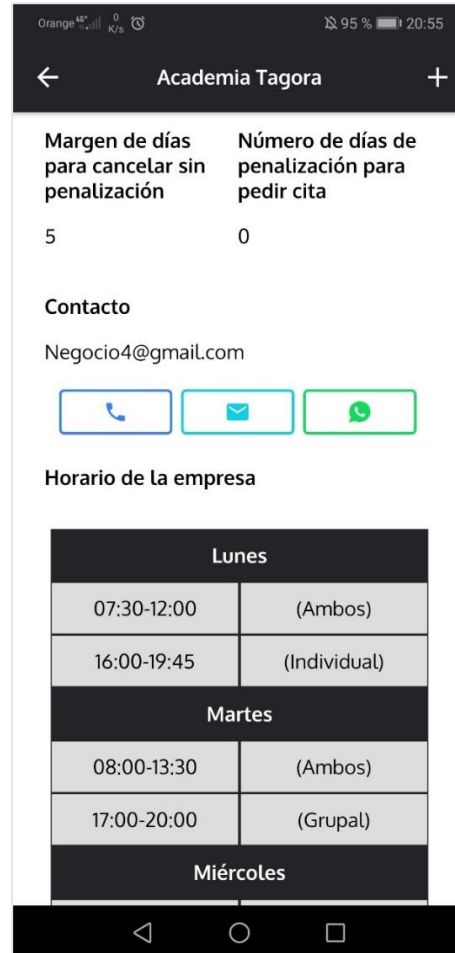


Ilustración 66. Perfil de una empresa (2)

En esta vista aparece toda la información asociada a la empresa. Para contactar con ella se debe pulsar en alguno de los botones que se encuentran en la sección de contacto dependiendo del medio por el que se quiera contactar (Llamadas, SMS o utilizando WhatsApp) (Ilustraciones 65 y 66).

A2.2.6. Favoritos

A2.2.6.1. Listado

En la vista de favoritos se encuentran todas las empresas que ha guardado el usuario en su lista de empresas favoritas (Ilustración 67). Para filtrar la búsqueda de las empresas favoritas se debe pulsar la “lupa” situada en la esquina superior derecha de la vista. Una vez hecho, se debe introducir el nombre de la empresa que se pretende buscar o seleccionar la categoría asociada (Ilustración 68).

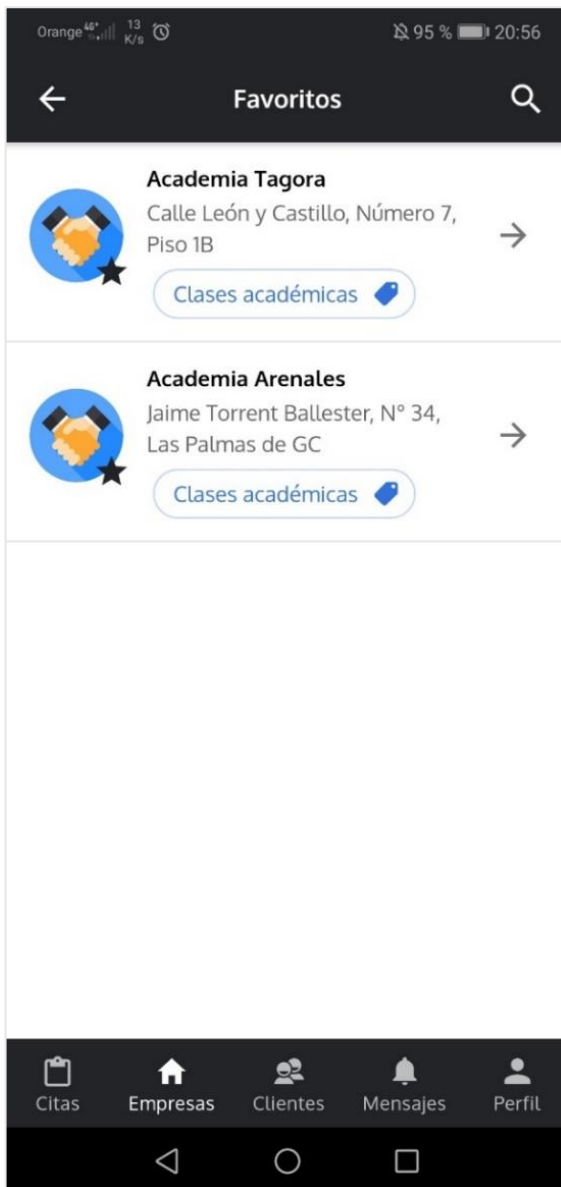


Ilustración 67. Listado de empresas favoritas

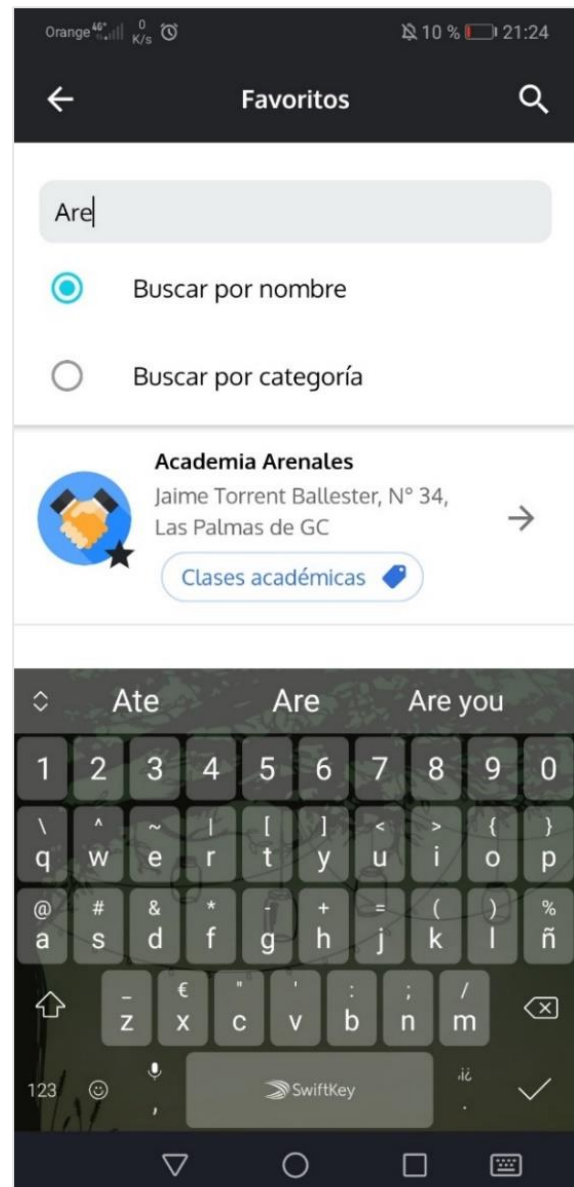


Ilustración 68. Filtrar listado de empresas por el nombre

A2.2.6.2. Añadir o eliminar favorito

Para guardar como favorito a una empresa se debe pulsar la “estrella” que se encuentra situada a la izquierda de la foto de perfil de la empresa (Ilustración 69). En caso de querer eliminarla de la lista de favoritos, se debe pulsar de nuevo el botón mencionado. Destacar que cuando la “estrella” se encuentra completamente de color negra quiere decir que se ha guardado en la lista de empresas favoritas del usuario. Por el contrario, si se encuentra sin rellenar, significa que no se encuentra guardada en el listado de empresas favoritas del usuario.

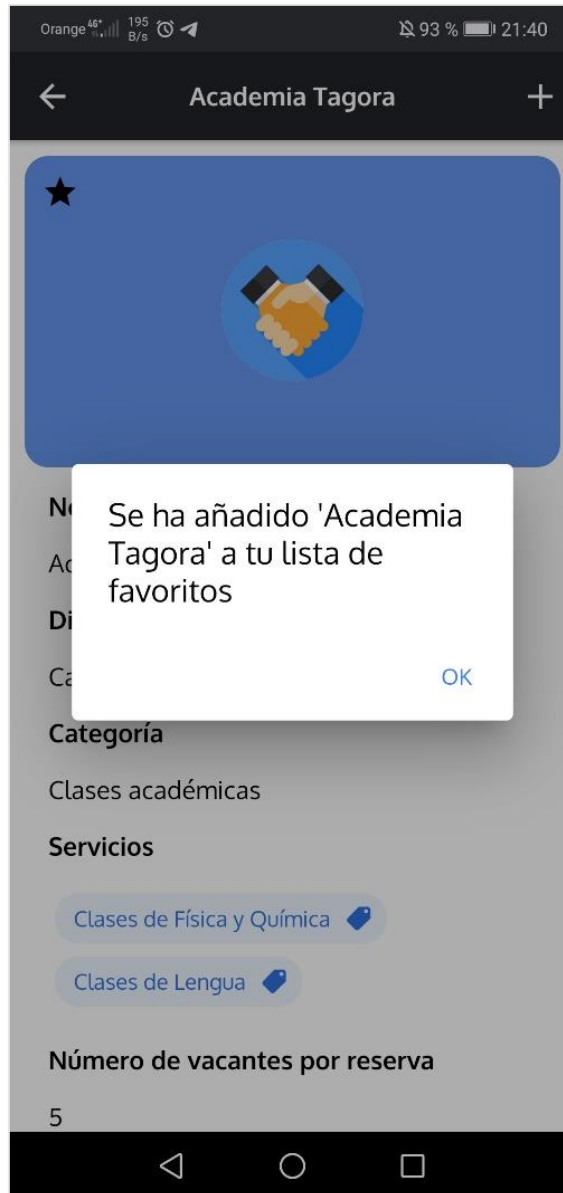


Ilustración 69. Mensaje informativo de empresa añadida a la lista de favoritos

A2.2.7. Mi perfil

Los usuarios pueden consultar toda la información de su perfil y editarla si lo consideran oportuno. Para editar la información se debe pulsar el “lápiz” que se encuentra a la derecha de la foto de perfil y, por consiguiente, actualizar los campos que se consideren. Una vez terminado, se debe pulsar el botón de guardado situado en la esquina superior derecha de la vista (Ilustraciones 70, 71, 72, 73, 74 y 75).

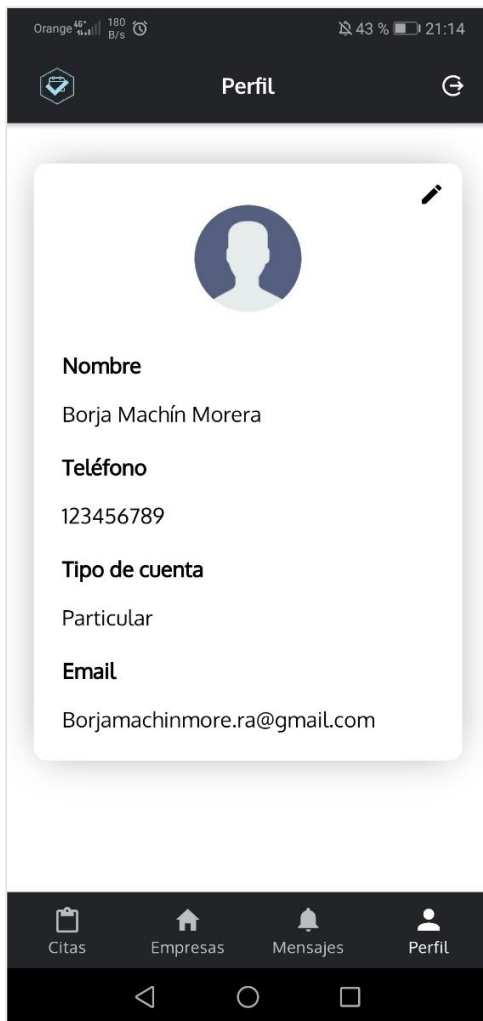


Ilustración 70. Perfil (Cliente)

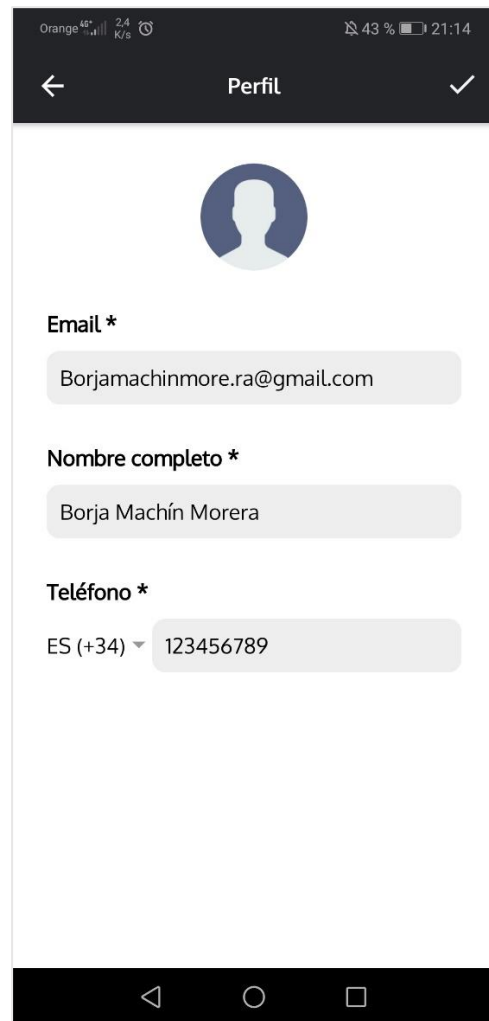


Ilustración 71. Editar perfil (Cliente)

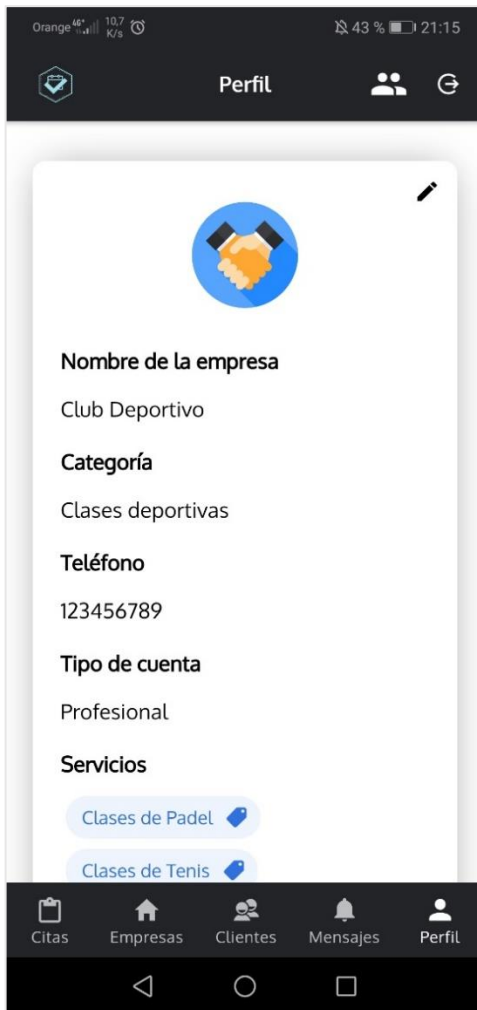


Ilustración 72. Perfil de un administrador (1)

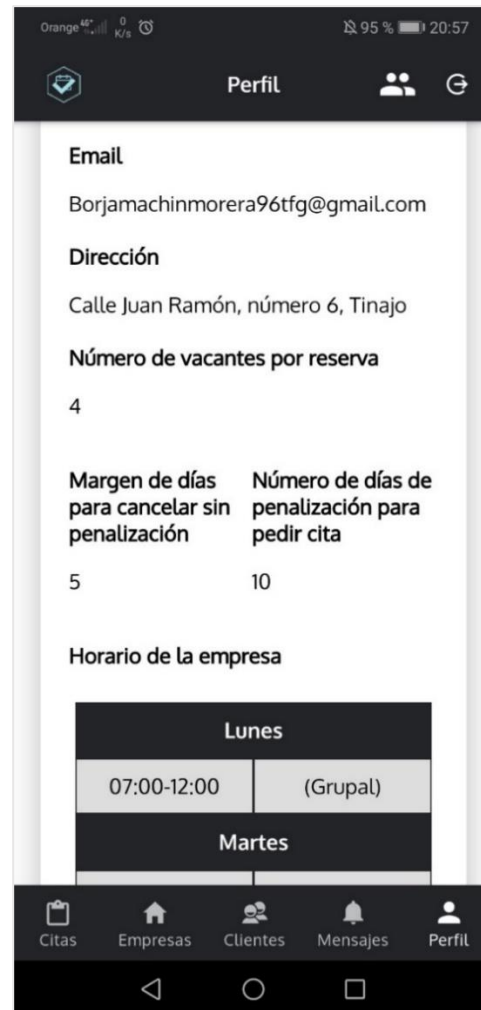


Ilustración 73. Perfil de un administrador (2)

Sólo para los **usuarios administradores** existe un nuevo botón en la barra de herramientas de esta vista para acceder al listado de operarios que trabaja en la empresa. El botón se encuentra en la parte superior derecha, justo a la izquierda del botón para cerrar sesión (Ilustraciones 72 y 73)



Ilustración 74. Editar perfil de un administrador (1)

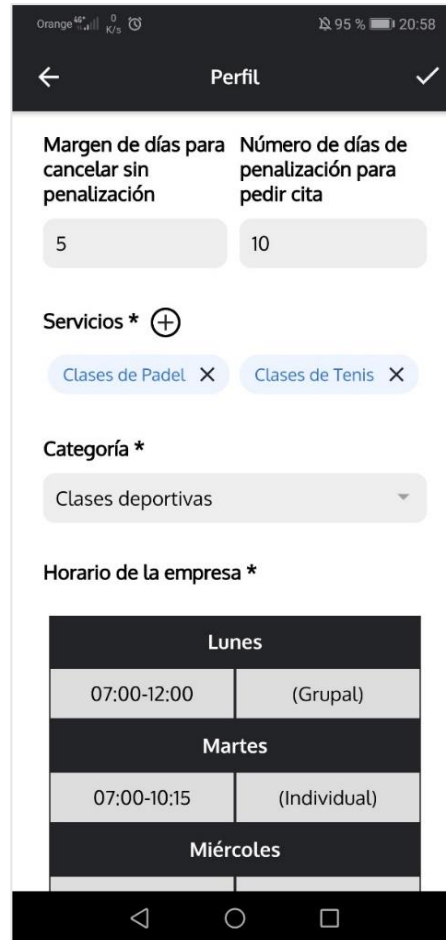


Ilustración 75. Editar perfil de un administrador (2)

A2.2.8. Mensajes

A2.2.8.1. Listado

Los mensajes no leídos son los que aparecen en negrita y con un círculo rojo justo al lado del título de este. Para poder visualizar un mensaje se debe pulsar sobre el mensaje pertinente en el buzón de mensajes. Para añadir un recordatorio de la fecha de una cita en el calendario nativo del dispositivo se debe pulsar el botón “Añadir al calendario” (Ilustraciones 76 y 77).

A2.2.8.2. Eliminar un mensaje

Para eliminar un mensaje se debe pulsar la “papelera” situada en la esquina superior derecha de la vista del mensaje (Ilustración 77).



Ilustración 76. Buzón de mensajes (Un mensaje no leído)

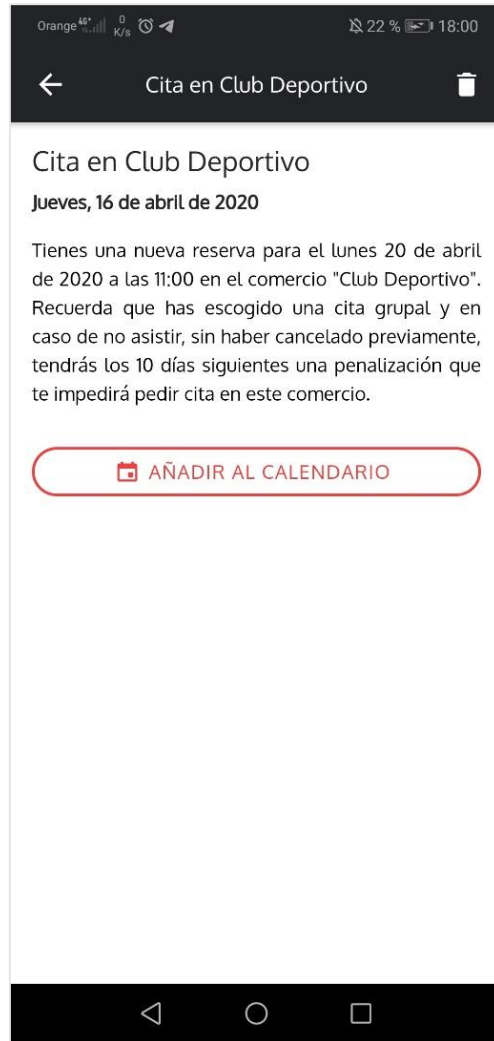


Ilustración 77. Vista de un mensaje

A2.2.9. Citas

A2.2.9.1. Listado

El listado de citas se divide en dos categorías: **citas pendientes** y **citas finalizadas**. (Ilustraciones 78, 79, 80 y 81)

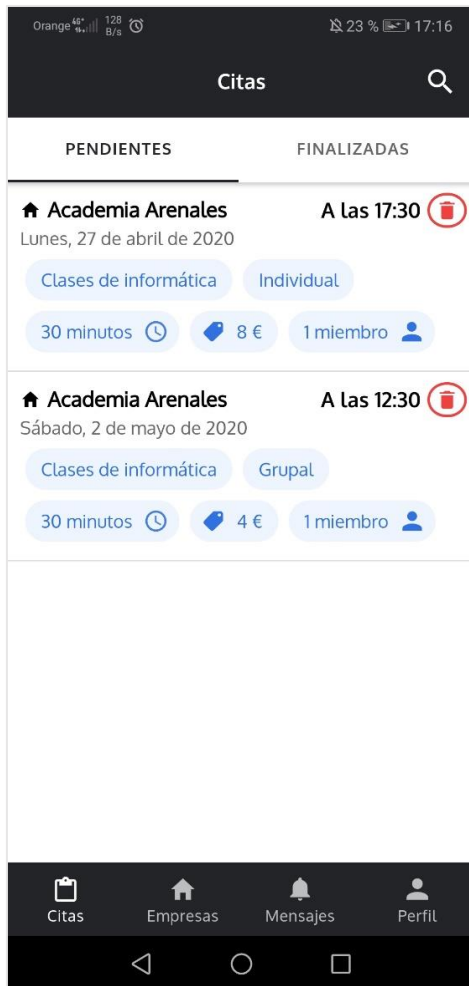


Ilustración 78. Citas pendientes (Cliente)



Ilustración 79. Citas finalizadas (Cliente)



Ilustración 80. Listado de citas pendientes (Admin.)



Ilustración 81. Listado de citas finalizadas (Admin.)

Sólo para los **usuarios administradores** existe un nuevo botón en la barra de herramientas de esta vista para acceder al listado de horas inhabilitadas de la empresa. Se encuentra en la parte superior derecha justo a la izquierda del botón para filtrar la búsqueda (Ilustraciones 80 y 81).

Las citas **finalizadas** pueden tener **cinco estados** diferentes donde se describen de forma detallada cada una a continuación:

- **Sin confirmar:** La empresa todavía no ha pasado la lista de asistencia.
- **Pase de lista de asistencia finalizada:** Se ha pasado la lista de asistencia en la cita.
- **Pasar lista de asistencia:** La empresa tiene pendiente pasar la lista de asistencia.
- **Asistencia confirmada:** Se ha pasado la lista de asistencia de la cita correctamente y se ha confirmado su asistencia.
- **Falta de asistencia:** Se ha pasado la lista de asistencia de la cita correctamente y no se ha confirmado su asistencia.

Para filtrar la búsqueda de las citas se debe pulsar la “lupa” situada en la parte superior derecha de la vista. Las citas que se actúa como cliente se pueden filtrar exclusivamente por el campo fecha. Sin embargo, las citas que se actúa como administrador de la empresa se permite filtrar tanto por la fecha como por el nombre del operario. Los botones llamados “Mi negocio” y “Otros” son para que los usuarios administradores diferencien entre las citas que actúan como cliente con respecto a las citas que actúan como administrador. De esta manera, si se pulsa el botón “Mi Negocio” aparecen aquellas citas que tiene su empresa con sus clientes y, en cambio, si se pulsa el botón “Otros” aparecen todas las citas que dispone la empresa con otras empresas (Ilustraciones 82 y 83).



Ilustración 82. Filtrar búsqueda listado de citas (Cliente)

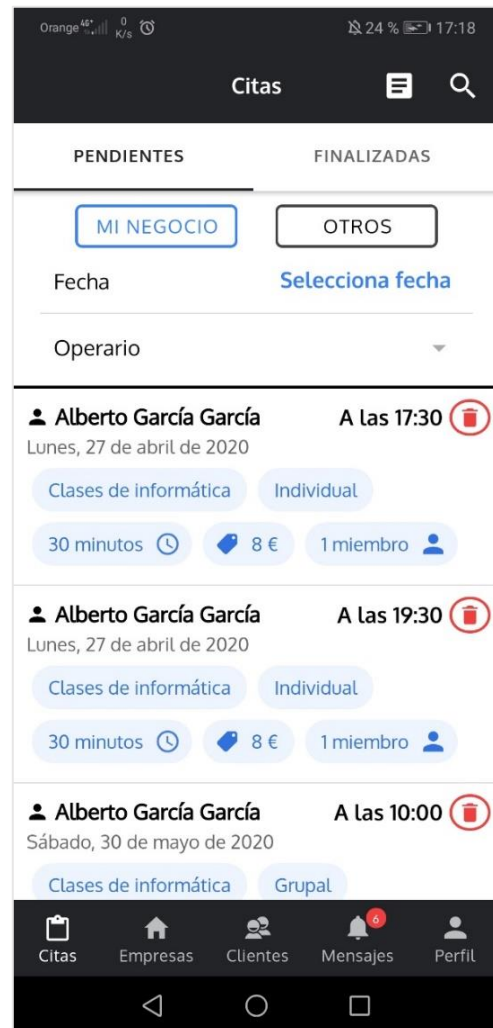


Ilustración 83. Filtrar búsqueda listado de citas (Admin.)

A2.2.9.2. Pedir cita

Para pedir cita se debe, en primer lugar, ir al perfil de la empresa pertinente y pulsar el “más” situado en la esquina superior derecha (Ilustración 65). Una vez hecho, se debe seleccionar una fecha, un servicio, un operario y una hora indicando además el tipo de reserva que se quiere solicitar. Finalmente, se debe pulsar sobre el botón de guardado que se encuentra en la esquina superior derecha. Comentar que las horas ocupadas se representan subrayadas de color violeta y con el texto tachado (Ilustraciones 84, 85 y 86).

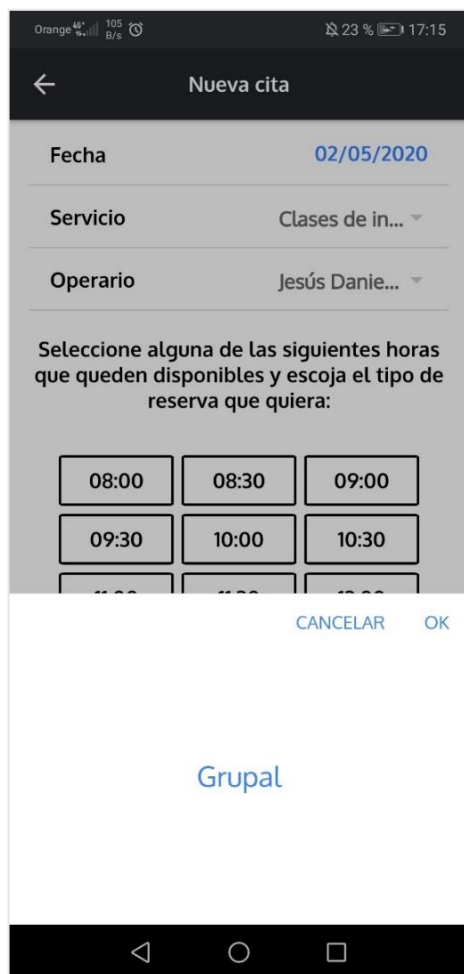


Ilustración 84. Selección del tipo de cita



Ilustración 85. Selección de hora para pedir cita

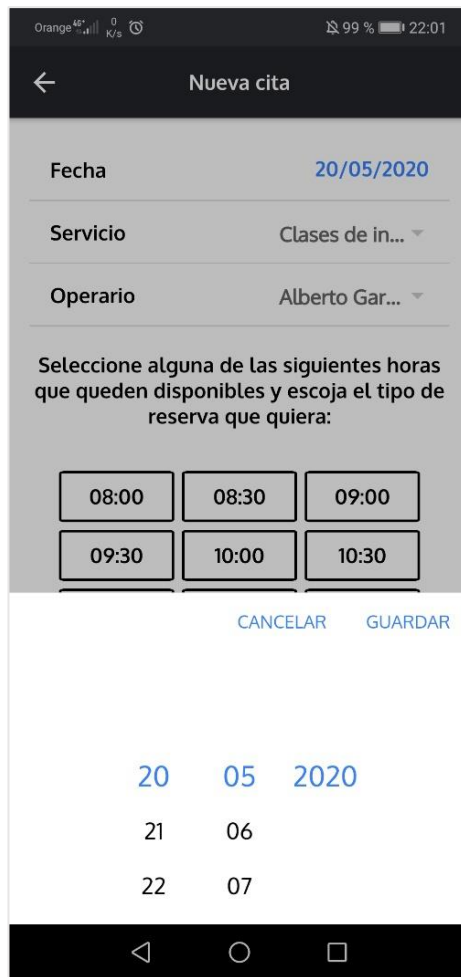


Ilustración 86. Selector de la fecha para pedir la cita

A2.2.9.3. Cancelar cita

Para cancelar una cita se debe pulsar la “papelera” situada en la esquina superior derecha de la cita en cuestión (Ilustración 87).



Ilustración 87. Vista de una cita pendiente

A2.3. Vistas extras (Administrador)

A2.3.1. Establecer horario laboral

Para establecer un horario laboral se debe seguir los siguientes pasos (Ilustraciones 88 y 89):

1. Definir la duración media de los servicios que se ofrece (en caso de querer establecer el horario general de la empresa).
2. Establecer todas las franjas horarias para cada día de la semana que se quiera, matizando además el tipo de reserva (Grupal, individual o cualquiera) para cada una de ellas. Es importante saber que para añadir una nueva franja horaria sólo se tiene que pulsar el “más” y para quitarla pulsar la “cruz”.



Ilustración 88. Duración media de los servicios

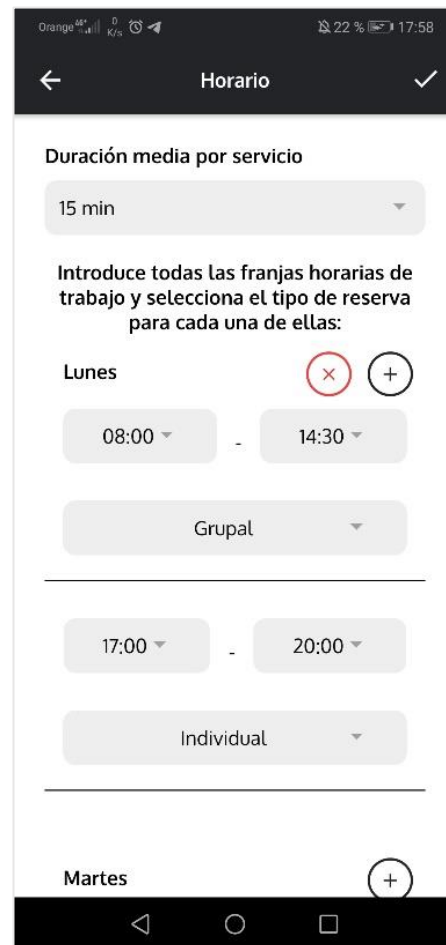


Ilustración 89. Establecer horario

A2.3.2. Servicios

A2.3.2.1. Crear o editar un servicio

Para añadir un servicio se debe pulsar el “más”, que se encuentra a la derecha de la palabra “Servicios”, y para editarlo se debe pulsar el nombre del servicio pertinente (Ilustración 90). Una vez hecho, se debe introducir todos los campos obligatorios y finalmente guardar la información pulsando el botón de guardado, situado en la esquina superior derecha de la vista (Ilustraciones 91 y 92).

A2.3.2.2. Eliminar un servicio

Para eliminar un servicio se debe pulsar la “cruz” del servicio pertinente (Ilustración 90).

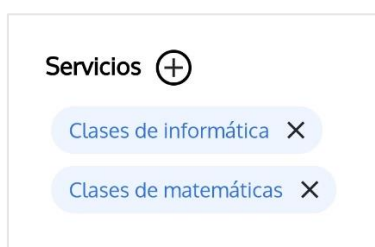


Ilustración 90. Conjunto de botones para crear, editar o eliminar servicio

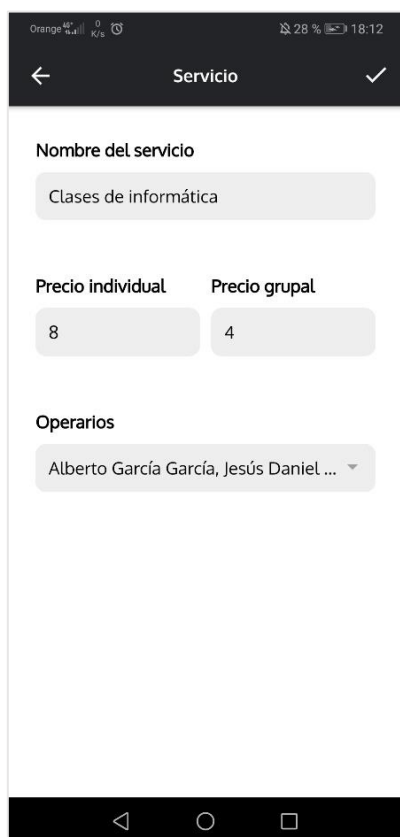


Ilustración 91. Formulario para crear o editar servicio

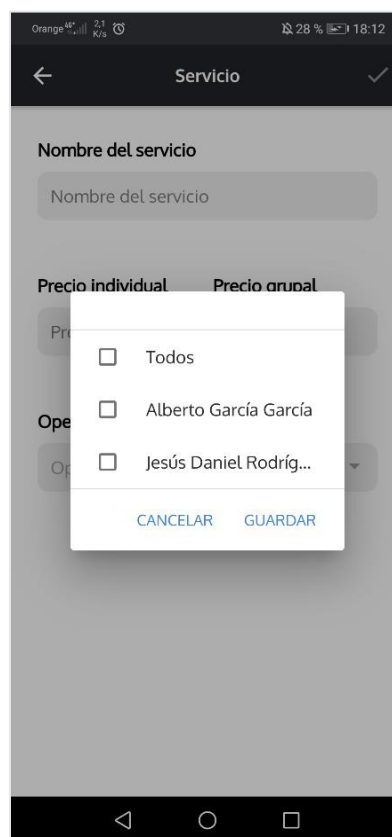


Ilustración 92. Asociación de operarios a servicios

A2.3.3. Sistema de penalizaciones

Margen de días para cancelar sin penalización	Número de días de penalización para pedir cita
5	10

Ilustración 93. Campos del sistema de penalizaciones

Para activar el sistema de penalizaciones se debe rellenar el campo “Margen de días para cancelar sin penalización” y/o el “Número de días de penalización para pedir cita” (Ilustración 93). Dependiendo de los campos que se encuentren rellenos, el sistema de penalizaciones puede actuar de alguna de las cuatro maneras que se definen a continuación:

Caso 1. Margen de días y número de días de penalización rellenos: La penalización se aplica si alguno de los clientes de la empresa cancela alguna cita sin respetar el margen días para cancelar gratuitamente. Para este caso, la penalización consiste en no permitir el reembolso del importe de la cita y que el cliente no puede reservar de nuevo en la empresa hasta los siguientes días definidos en el campo llamado “Número de días de penalización para pedir cita”. En caso de no saltarse el margen de días permitido, se devuelve el importe de la cita al cliente sin ningún tipo de penalización.

Caso 2. Margen de días y número de días de penalización sin rellenar: Sistema de penalización desactivado. Los clientes no son penalizados en ningún momento.

Caso 3. Margen de días relleno y número de días de penalización sin rellenar: La penalización se aplica si alguno de los clientes de la empresa cancela alguna cita sin respetar el margen días para cancelar gratuitamente. Para este caso, la penalización consiste en no permitir el reembolso del importe de la cita.

Caso 4. Margen de días no relleno y número de días de penalización relleno: La penalización se aplica siempre que se cancele una cita. Para este caso, la penalización consiste en no permitir el reembolso del importe de la cita y que el cliente no puede reservar de nuevo en la empresa hasta los siguientes días definidos en el campo llamado “Número de días de penalización para pedir cita”.

A2.3.4. Miembros de una cita y control de asistencia

Para ver más detalle de los miembros de una cita se debe pulsar en el componente de miembros de la cita en cuestión (Ilustración 94). Recaltar que sólo se puede ver el listado de miembros de la cita si el usuario es administrador de la empresa de dicha cita (Ilustración 95).

Para pasar la lista de asistencia de una cita se debe pulsar la “bandera” situada en la esquina superior derecha de la cita pertinente (Ilustración 94). Una vez realizado, se debe pulsar el “visto” para aquellas personas que han asistido a la cita y pulsar la “cruz” para aquellas personas que no han

asistido. Finalmente, se debe pulsar el botón de guardado situado en la esquina superior derecha de la vista (Ilustraciones 95 y 96).

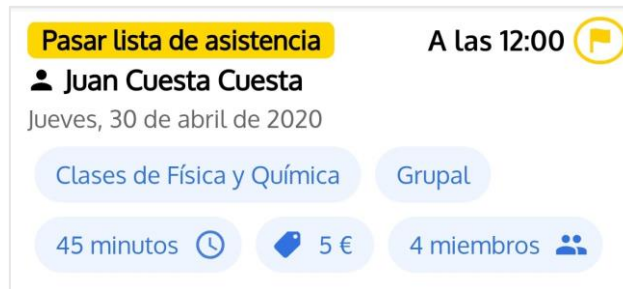


Ilustración 94. Cita finalizada lista para pasar el control de asistencia



Ilustración 95. Visualizar miembros de una cita

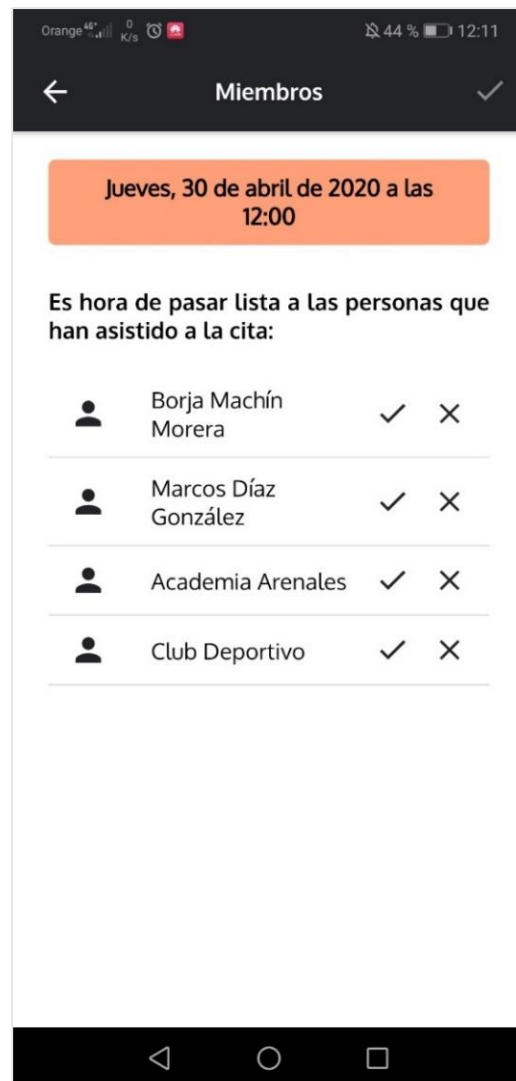


Ilustración 96. Pasar lista de asistencia

A2.3.5. Operarios

A2.3.5.1. Listado

En el listado de operarios se encuentran todos los operarios que trabajan en la empresa. Para filtrar la búsqueda se debe pulsar la “lupa” e introducir el nombre del operario que se quiere buscar (Ilustraciones 97 y 98).

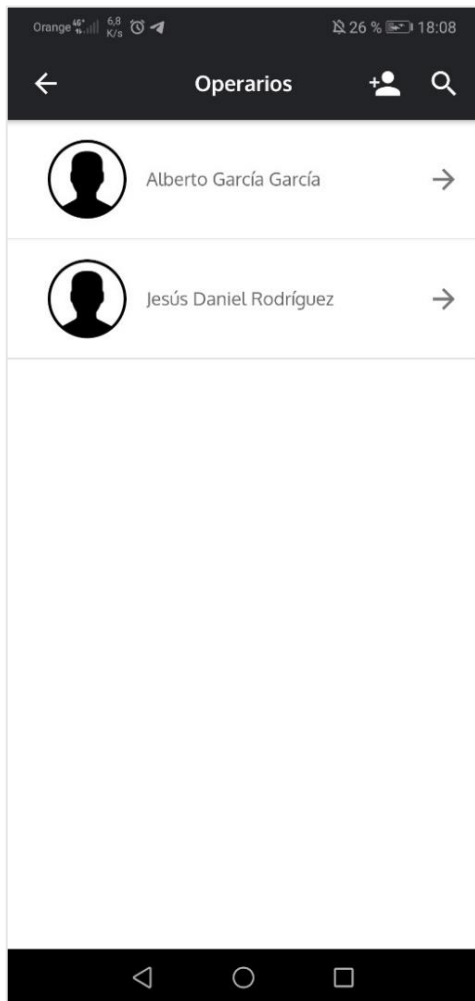


Ilustración 97. Listado de operarios de una empresa

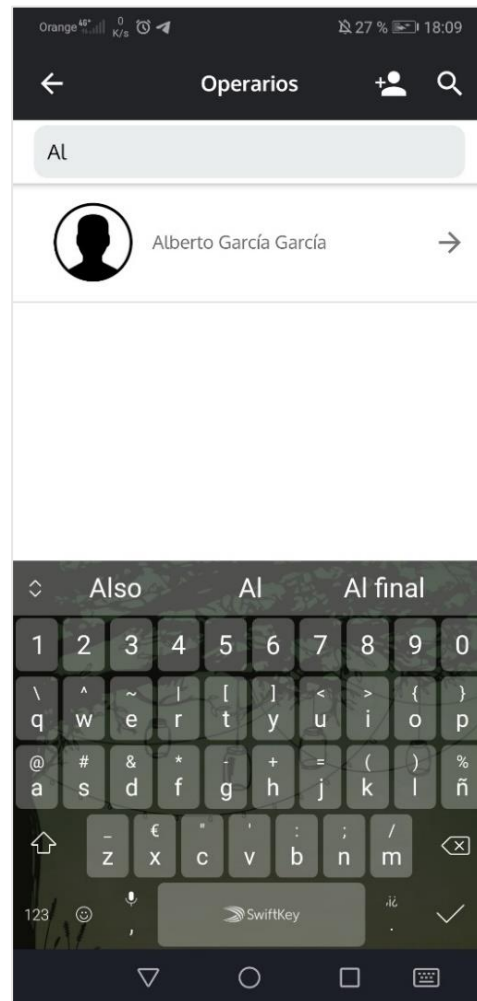


Ilustración 98. Filtrar listado de operarios por el nombre

A2.3.5.2. Perfil de un operario

En esta vista se puede ver toda la información acerca del operario (Ilustración 99). Para contactar con el operario se debe pulsar en alguno de los botones que existen en la sección de contacto dependiendo del medio por el que se quiera contactar (Llamadas, SMS o utilizando *WhatsApp*).

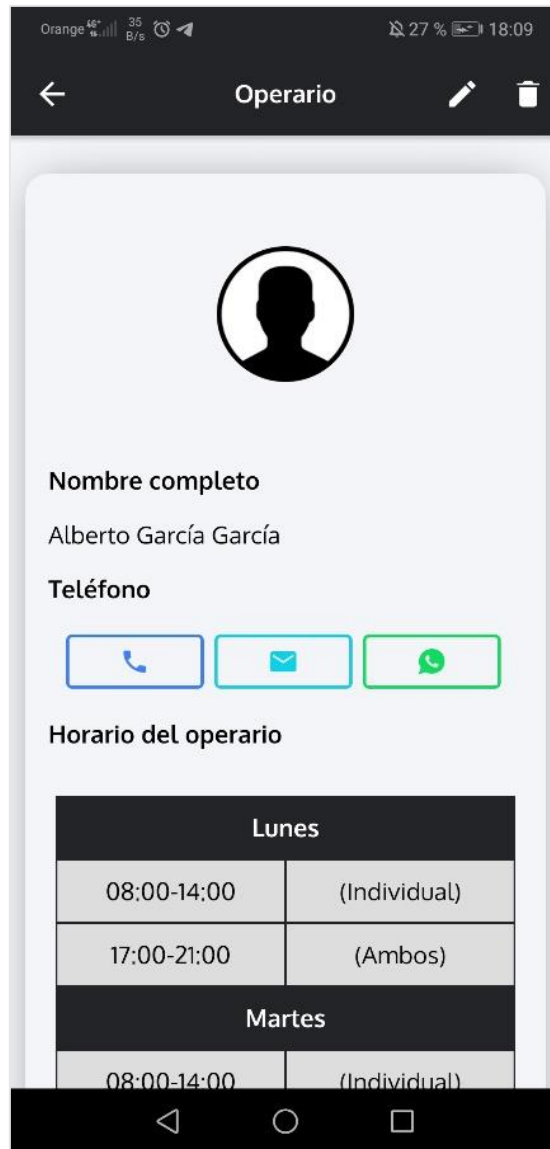



Ilustración 99. Perfil de un operario

A2.3.5.3. Crear o editar un operario

Para crear un nuevo operario se debe pulsar el icono de una persona que se encuentra en la esquina superior derecha en la vista del listado de los operarios (Ilustración 98). En cambio, para editar un operario se debe ir al perfil del operario en cuestión y pulsar el “lápiz” situado en la esquina superior derecha de la vista (Ilustración 99). Una vez hecho, se debe rellenar todos los campos del formulario y, por consiguiente, pulsar el botón de guardado (Ilustración 100).

Orange 4G+ 0 K/s 43 % 21:16

← Operario ✓



Nombre completo *

Alberto García García

Teléfono *

ES (+34) 123456789

Horario del operario *

Lunes	
08:00-14:00	(Individual)
17:00-21:00	(Ambos)
Martes	
08:00-14:00	(Individual)
17:00-21:00	(Individual)

Ilustración 100. Editar un operario

A2.3.5.4. Eliminar un operario

Para eliminar un operario se debe ir al perfil del operario pertinente y pulsar la “papelera” que se encuentra situada en la esquina superior derecha de la vista (Ilustración 99).

A2.3.6. Clientes

A2.3.6.1. Listado

En el listado de clientes se encuentran todos los clientes que han pedido alguna vez cita en la empresa. Para filtrar la búsqueda se debe pulsar la “lupa” que se encuentra en la esquina superior derecha e introducir el nombre del cliente que se quiere buscar. Para contactar con el cliente se debe pulsar en alguno de los botones que existen justo debajo de la dirección de correo electrónico, dependiendo del medio por el que se quiera contactar (Llamadas, SMS o utilizando *WhatsApp*) (Ilustraciones 101 y 102).

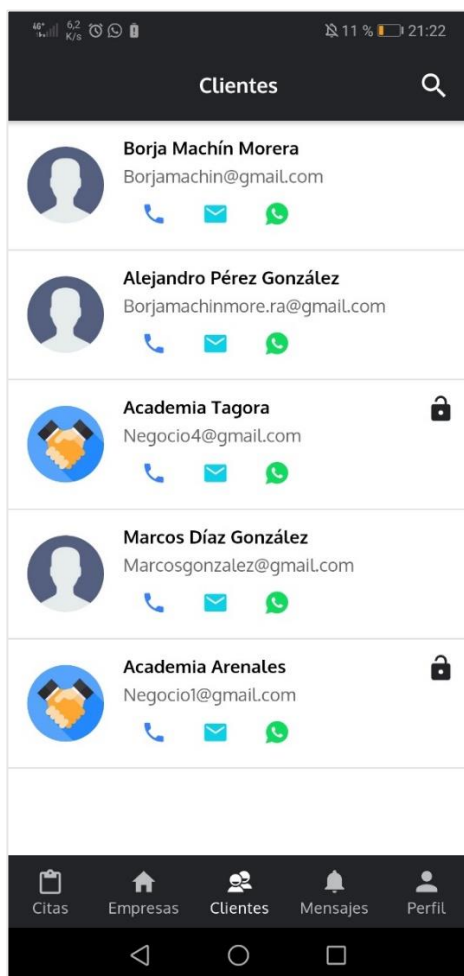


Ilustración 101. Listado de clientes de una empresa

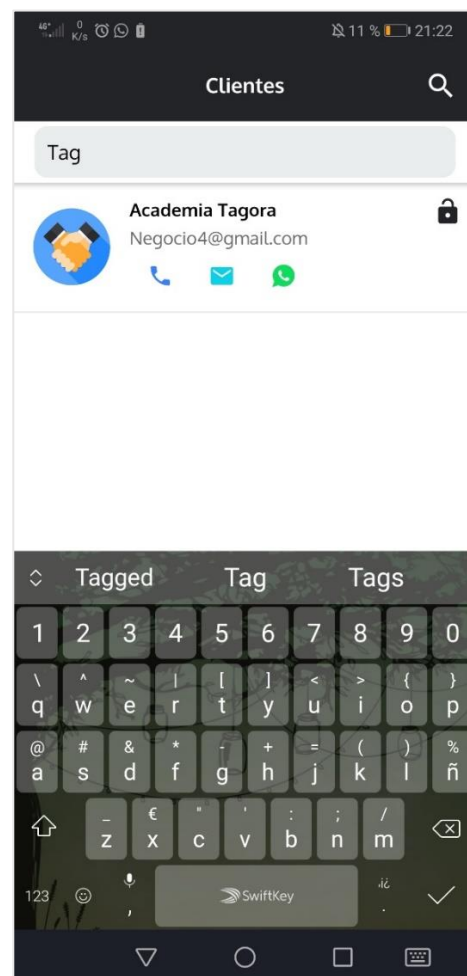


Ilustración 102. Filtrar listado de clientes por el nombre

A2.3.6.2. Quitar penalización a un cliente

Para eliminar la penalización a un cliente se debe pulsar el “candado abierto” situado justo a la derecha del nombre de dicho cliente (Ilustraciones 101 y 102).

A2.3.7. Horas inhabilitadas

A2.3.7.1. Listado

Para acceder al listado de horas inhabilitadas se debe pulsar el botón superior que se encuentra a la izquierda de la “lupa” en la vista del listado de citas (Ilustración 80). En el listado de horas inhabilitadas se encuentran todas las horas que no es posible pedir cita con los diferentes operarios que aparezcan. Para filtrar la búsqueda se debe pulsar el botón con forma de “lupa” e introducir el nombre del operario que se quiere buscar y/o una fecha (Ilustraciones 103 y 104).

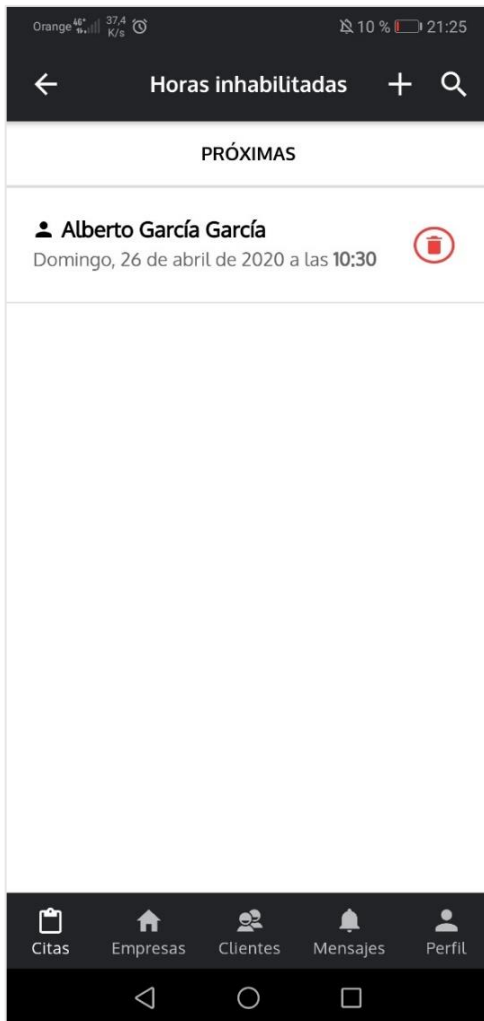


Ilustración 103. Listado de horas inhabilitadas

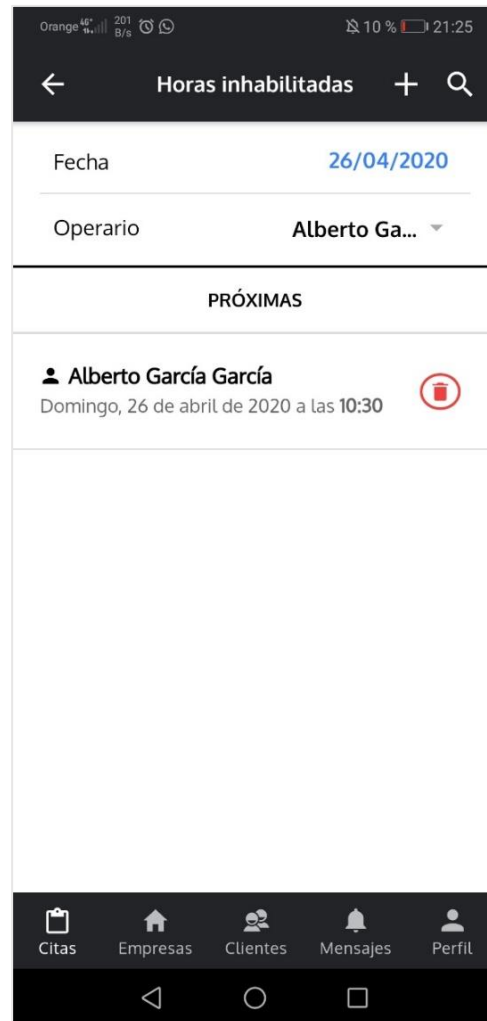


Ilustración 104. Filtrar listado de horas inhabilitadas

A2.3.7.2. Inhabilitar hora

Para inhabilitar una hora se debe pulsar el “más” en el listado de horas inhabilitadas que se encuentra en la esquina superior derecha de la vista (Ilustración 103). Una vez hecho, se debe seleccionar la hora que desea inhabilitar y el operario pertinente. Comentar que las horas ocupadas se representan subrayadas de color violeta y con el texto tachado (Ilustraciones 105 y 106).

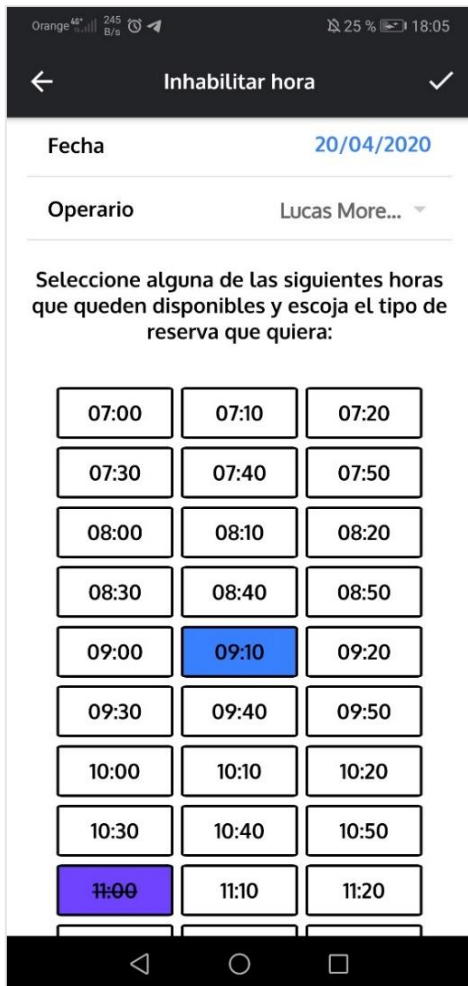


Ilustración 105. Selección de hora a inhabilitar

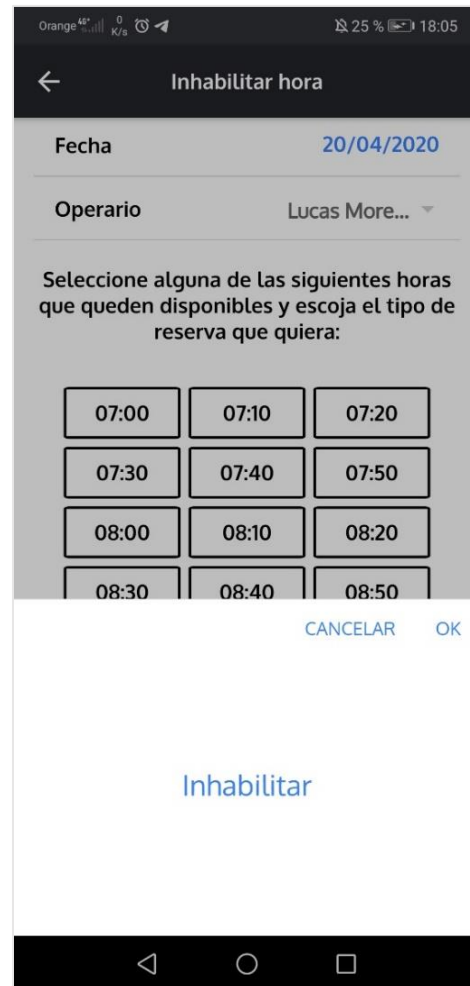


Ilustración 106. Inhabilitar hora

A2.3.7.3. Eliminar hora inhabilitada

Para eliminar una hora inhabilitada se debe pulsar la “papelera” que se encuentra a la derecha de dicha hora. (Ilustración 107)



Ilustración 107. Hora inhabilitada