

Doble grado en Ingeniería informática y Administración y
Dirección de Empresas
(2021-2022)

Trabajo Fin de Grado

“Aplicación web de gestión de pases de carácter esporádico para actividades deportivas en gimnasios”

Cristina Eugenia González Villasante

Tutor

Alejandro Rey López

Colmenarejo, Septiembre de 2022



Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin
Obra Derivada**

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, Alejandro, que ha tenido una paciencia enorme conmigo. Gracias por guiarme tan bien durante estos meses. Gracias a tus consejos y tu confianza en mí he podido sacar adelante este proyecto.

A mis padres, por enseñarme que en la vida las cosas se consiguen con esfuerzo y trabajo.

A mi Adri, por ser mi apoyo constante.

Y a mis hermanos, Paula, Alfredo y Juan Pablo, por estar siempre ahí.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Visión general	12
1.2 Motivación	13
1.3 Objetivos	14
1.4 Estructura del documento	14
2. ESTADO DEL ARTE	16
2.1 Estudio Previo	16
2.1.1 Aplicaciones web	16
2.1.2 Paradigma cliente-servidor en aplicaciones web.....	18
2.2 Tecnologías backend	20
2.2.1 PHP	20
2.2.2 Python	21
2.2.3 Java EE.....	22
2.3 Tecnologías frontend.....	24
2.3.1 HTML	24
2.3.2 CSS	24
2.3.3 Javascript.....	25
2.4 Bases de datos	25
2.4.1 Bases de datos relacionales	25
2.4.2 Bases de datos no relacionales	28
2.5 Modelos de arquitectura web	30
2.5.1 Arquitectura monolítica	30
2.5.1 Arquitectura de microservicios	31
3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	33
3.1 Descripción general.....	33
3.1.1 Necesidad existente en el mercado.....	33
3.1.2 Aplicaciones existentes en el mercado	34
3.1.3 Alcance del sistema.....	36
3.1.4 Restricciones generales	37

3.1.5 Características de los usuarios.....	38
3.2 Casos de uso.....	40
3.3 Definición de requisitos	43
3.3.1 Requisitos de usuario	43
3.3.1.1 Requisitos de capacidad.....	44
3.3.1.2 Requisitos de restricción.....	55
3.3.2 Requisitos de sistema	59
3.3.2.1 Requisitos funcionales.....	61
3.3.2.2 Requisitos no funcionales	76
3.4 Matriz de trazabilidad.....	77
4. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	80
4.1 Tecnologías utilizadas	80
4.2 Diseño de la base de datos.....	82
4.3 Arquitectura.....	87
4.4 Interfaces de usuario.....	91
5. EVALUACIÓN	100
6. PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO	112
6.1 Planificación.....	112
6.2 Presupuesto	113
7. MARCO REGULADOR.....	118
7.1 Marco legal.....	118
7.2 Licencias	120
8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO	121
9. CONCLUSIONES.....	122
9.1 Recapitulación.....	122
9.2 Trabajos futuros	123
9.3 Valoración personal.....	123
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
11. ANEXOS.....	130

11.1 Anexo: Manual de usuario para cliente	130
11.2 Anexo: Manual de usuario para gimnasio	146
11.3 Anexo final.....	153

Lista de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: EL NEGOCIO DEL FITNESS, MERCADO A MERCADO.....	12
ILUSTRACIÓN 2: RENDERIZACIÓN DEL LADO DEL CLIENTE.....	17
ILUSTRACIÓN 3: RENDERIZACIÓN DEL LADO DEL SERVIDOR	18
ILUSTRACIÓN 4: MODELO CLIENTE SERVIDOR	19
ILUSTRACIÓN 5: BACKEND PHP	20
ILUSTRACIÓN 6: BACKEND JAVA EE	22
ILUSTRACIÓN 7: BASE DE DATOS RELACIONAL	26
ILUSTRACIÓN 8: BASE DE DATOS NO-RELACIONAL	28
ILUSTRACIÓN 9: ARQUITECTURA MONOLÍTICA	30
ILUSTRACIÓN 10: ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS	32
ILUSTRACIÓN 11: APLICACIÓN GYMPASS	34
ILUSTRACIÓN 12: APLICACIÓN ANDJOY	35
ILUSTRACIÓN 13: CASOS DE USO RELACIONADOS CON EL USUARIO DE TIPO GIMNASIO	41
ILUSTRACIÓN 14: CASOS DE USO RELACIONADOS CON EL USUARIO DE TIPO CLIENTE.....	42
ILUSTRACIÓN 15: ESQUEMA RELACIONAL.....	82
ILUSTRACIÓN 16: DIAGRAMA DE COMPONENTES	90
ILUSTRACIÓN 17: EJEMPLO HEURÍSTICA 1 (I).....	91
ILUSTRACIÓN 18: EJEMPLO HEURÍSTICA 1 (II).....	92
ILUSTRACIÓN 19: EJEMPLO HEURÍSTICA 2 (I).....	92
ILUSTRACIÓN 20: EJEMPLO HEURÍSTICA 2 (II).....	93
ILUSTRACIÓN 21: EJEMPLO HEURÍSTICA 3 (I).....	93
ILUSTRACIÓN 22: EJEMPLO HEURÍSTICA 3 (II).....	94
ILUSTRACIÓN 23: EJEMPLO HEURÍSTICA 4.....	94
ILUSTRACIÓN 24: EJEMPLO HEURÍSTICA 5 (I).....	95
ILUSTRACIÓN 25: EJEMPLO HEURÍSTICA 5 (II).....	95
ILUSTRACIÓN 26: EJEMPLO HEURÍSTICA 6 (I).....	96
ILUSTRACIÓN 27: EJEMPLO HEURÍSTICA 6 (II).....	96
ILUSTRACIÓN 28: EJEMPLO HEURÍSTICA 6 (III)	97
ILUSTRACIÓN 29: EJEMPLO HEURÍSTICA 8.....	97
ILUSTRACIÓN 30: EJEMPLO HEURÍSTICA 9 (I).....	98
ILUSTRACIÓN 31: EJEMPLO HEURÍSTICA 9 (II).....	98
ILUSTRACIÓN 32: EJEMPLO HEURÍSTICA 10 (I).....	99
ILUSTRACIÓN 33: EJEMPLO HEURÍSTICA 10 (II).....	99
ILUSTRACIÓN 34: DIAGRAMA DE GANTT.....	112
ILUSTRACIÓN 35: PÁGINA DE INICIO DE LA APLICACIÓN	130
ILUSTRACIÓN 36: ACCESO A USUARIOS.....	131
ILUSTRACIÓN 37: FORMULARIO DE REGISTRO PARA USUARIOS	131
ILUSTRACIÓN 38: PÁGINA DE INICIO DE SESIÓN.....	132

ILUSTRACIÓN 39: FALLO DE CREDENCIALES	132
ILUSTRACIÓN 40: PÁGINA PRINCIPAL DEL USUARIO CLIENTE	133
ILUSTRACIÓN 41: DATOS DE LA CUENTA DEL USUARIO	133
ILUSTRACIÓN 42: BOTÓN PARA CERRAR SESIÓN.....	134
ILUSTRACIÓN 43: PÁGINA DE CIERRE DE SESIÓN	134
ILUSTRACIÓN 44: BOTÓN PARA BORRAR LA CUENTA	134
ILUSTRACIÓN 45: PÁGINA DE CONFIRMACIÓN PARA BORRAR LA CUENTA	135
ILUSTRACIÓN 46: BÚSQUEDA SIMPLE	135
ILUSTRACIÓN 47: BÚSQUEDA AVANZADA (I)	136
ILUSTRACIÓN 48: BÚSQUEDA AVANZADA (II)	136
ILUSTRACIÓN 49: BÚSQUEDA DE TODOS LOS GIMNASIOS	137
ILUSTRACIÓN 50: RESULTADO BÚSQUEDA DE TODOS LOS GIMNASIOS.....	137
ILUSTRACIÓN 51: FILTRAR ACTIVIDADES (I)	138
ILUSTRACIÓN 52: FILTRAR ACTIVIDADES (II).....	138
ILUSTRACIÓN 53: RESULTADO DE FILTRO DE ACTIVIDADES	139
ILUSTRACIÓN 54: VER ACTIVIDADES DE UN GIMNASIO	139
ILUSTRACIÓN 55: VER FOTOS DE UN GIMNASIO	140
ILUSTRACIÓN 56: REALIZAR RESERVA DE UNA ACTIVIDAD (I)	140
ILUSTRACIÓN 57: REALIZAR RESERVA DE UNA ACTIVIDAD (II)	141
ILUSTRACIÓN 58: REALIZAR RESERVA DE UNA ACTIVIDAD (III).....	141
ILUSTRACIÓN 59: PAGO DE FIANZA	142
ILUSTRACIÓN 60: DATOS DE TARJETA ERRÓNEOS	142
ILUSTRACIÓN 61: PAGO REALIZADO CON ÉXITO	143
ILUSTRACIÓN 62: INFORMACIÓN DESPUÉS DEL PAGO DE LA FIANZA.....	143
ILUSTRACIÓN 63: BOTÓN PARA ACCEDER AL HORARIO DE CLASES DEL USUARIO CLIENTE.....	143
ILUSTRACIÓN 64: HORARIO DE CLASES DEL USUARIO CLIENTE	144
ILUSTRACIÓN 65: CANCELAR RESERVA (I)	144
ILUSTRACIÓN 66: CANCELAR RESERVA (II).....	145
ILUSTRACIÓN 67: CANCELAR RESERVA (III)	145
ILUSTRACIÓN 68: BOTÓN ACCESO A GIMNASIOS	146
ILUSTRACIÓN 69: BOTÓN PARA ACCEDER AL PERFIL DE DATOS DEL GIMNASIO	146
ILUSTRACIÓN 70: BOTÓN PARA CERRAR SESIÓN.....	147
ILUSTRACIÓN 71: BOTÓN PARA BORRAR LA CUENTA	147
ILUSTRACIÓN 72: FILTRAR ACTIVIDADES (I)	147
ILUSTRACIÓN 73: FILTRAR ACTIVIDADES (II).....	148
ILUSTRACIÓN 74: RESULTADO DE FILTRAR ACTIVIDADES	148
ILUSTRACIÓN 75: AÑADIR UNA ACTIVIDAD (I)	149
ILUSTRACIÓN 76: AÑADIR UNA ACTIVIDAD (II).....	149
ILUSTRACIÓN 77: AÑADIR UNA FOTO (I)	150
ILUSTRACIÓN 78: AÑADIR UNA FOTO (II)	150

ILUSTRACIÓN 79: BOTÓN DE ACCESO A GALERÍA DE FOTOS	151
ILUSTRACIÓN 80: GALERÍA DE FOTOS	151
ILUSTRACIÓN 81: CANCELAR ACTIVIDAD (I).....	152
ILUSTRACIÓN 82: CANCELAR ACTIVIDAD (II).....	152

Lista de Tablas

TABLA 1: CAPACIDADES DE LOS USUARIOS.....	38
TABLA 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS	39
TABLA 3: CANTIDAD ESTIMADA DE USUARIOS	39
TABLA 4: PLANTILLA DE REQUISITOS DE USUARIOS	43
TABLA 5: REQUISITO DE CAPACIDAD 01.....	45
TABLA 6: REQUISITO DE CAPACIDAD 02.....	45
TABLA 7: REQUISITO DE CAPACIDAD 03.....	45
TABLA 8: REQUISITO DE CAPACIDAD 04.....	46
TABLA 9: REQUISITO DE CAPACIDAD 05.....	46
TABLA 10: REQUISITO DE CAPACIDAD 06.....	47
TABLA 11: REQUISITO DE CAPACIDAD 07.....	47
TABLA 12: REQUISITO DE CAPACIDAD 08.....	48
TABLA 13: REQUISITO DE CAPACIDAD 09.....	48
TABLA 14: REQUISITO DE CAPACIDAD 10.....	48
TABLA 15: REQUISITO DE CAPACIDAD 11.....	49
TABLA 16: REQUISITO DE CAPACIDAD 12.....	49
TABLA 17: REQUISITO DE CAPACIDAD 13.....	50
TABLA 18: REQUISITO DE CAPACIDAD 14.....	50
TABLA 19: REQUISITO DE CAPACIDAD 15.....	51
TABLA 20: REQUISITO DE CAPACIDAD 16.....	51
TABLA 21: REQUISITO DE CAPACIDAD 17.....	52
TABLA 22: REQUISITO DE CAPACIDAD 18.....	52
TABLA 23: REQUISITO DE CAPACIDAD 19.....	52
TABLA 24: REQUISITO DE CAPACIDAD 20.....	53
TABLA 25: REQUISITO DE CAPACIDAD 21.....	53
TABLA 26: REQUISITO DE CAPACIDAD 22.....	54
TABLA 27: REQUISITO DE CAPACIDAD 23.....	54
TABLA 28: REQUISITO DE CAPACIDAD 24.....	55
TABLA 29: REQUISITO DE CAPACIDAD 25.....	55
TABLA 30: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 01	55
TABLA 31: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 02	56
TABLA 32: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 03	56
TABLA 33: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 04	57
TABLA 34: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 05	57
TABLA 35: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 06	58
TABLA 36: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 07	58
TABLA 37: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 08	59
TABLA 38: REQUISITO DE RESTRICCIÓN 09	59

TABLA 39: PLANTILLA DE REQUISITOS DE SISTEMA	60
TABLA 40: REQUISITO FUNCIONAL 01	61
TABLA 41: REQUISITO FUNCIONAL 02	62
TABLA 42: REQUISITO FUNCIONAL 03	62
TABLA 43: REQUISITO FUNCIONAL 04	63
TABLA 44: REQUISITO FUNCIONAL 05	63
TABLA 45: REQUISITO FUNCIONAL 06	64
TABLA 46: REQUISITO FUNCIONAL 07	64
TABLA 47: REQUISITO FUNCIONAL 08	65
TABLA 48: REQUISITO FUNCIONAL 09	65
TABLA 49: REQUISITO FUNCIONAL 10	66
TABLA 50: REQUISITO FUNCIONAL 11	67
TABLA 51: REQUISITO FUNCIONAL 12	67
TABLA 52: REQUISITO FUNCIONAL 13	68
TABLA 53: REQUISITO FUNCIONAL 14	68
TABLA 54: REQUISITO FUNCIONAL 15	69
TABLA 55: REQUISITO FUNCIONAL 16	69
TABLA 56: REQUISITO FUNCIONAL 17	70
TABLA 57: REQUISITO FUNCIONAL 18	70
TABLA 58: REQUISITO FUNCIONAL 19	71
TABLA 59: REQUISITO FUNCIONAL 20	71
TABLA 60: REQUISITO FUNCIONAL 21	72
TABLA 61: REQUISITO FUNCIONAL 22	72
TABLA 62: REQUISITO FUNCIONAL 23	73
TABLA 63: REQUISITO FUNCIONAL 24	74
TABLA 64: REQUISITO FUNCIONAL 25	74
TABLA 65: REQUISITO FUNCIONAL 26	75
TABLA 66: REQUISITO FUNCIONAL 27	75
TABLA 67: REQUISITO FUNCIONAL 28	76
TABLA 68: REQUISITO NO FUNCIONAL 01	76
TABLA 69: REQUISITO NO FUNCIONAL 02	77
TABLA 70: REQUISITO NO FUNCIONAL 03	77
TABLA 71: MATRIZ DE TRAZABILIDAD (I)	78
TABLA 72: MATRIZ TRAZABILIDAD (II)	79
TABLA 73: CORRESPONDENCIA OPERACIONES CRUD CON MÉTODOS HTTP	87
TABLA 74: PLANTILLA DE CASOS DE TEST	100
TABLA 75: TEST 01	101
TABLA 76: TEST 02	101
TABLA 77: TEST 03	102
TABLA 78: TEST 04	102

TABLA 79: TEST 05	103
TABLA 80: TEST 06	103
TABLA 81: TEST 07	104
TABLA 82: TEST 08	104
TABLA 83: TEST 09	105
TABLA 84: TEST 10	105
TABLA 85: TEST 11	106
TABLA 86: TEST 12	106
TABLA 87: TEST 13	107
TABLA 88: TEST 14	107
TABLA 89: TEST 15	108
TABLA 90: TEST 16	108
TABLA 91: TEST 17	108
TABLA 92: TEST 18	109
TABLA 93: TEST 19	109
TABLA 94: TEST 20	110
TABLA 95: TEST 21	110
TABLA 96: TEST 22	111
TABLA 97: TEST 23	111
TABLA 98: TEST 24	111
TABLA 99: TOTAL HORAS DEDICACIÓN	113
TABLA 100: COSTE DE RECURSOS <i>SOFTWARE</i>	114
TABLA 101: COSTE DE RECURSOS <i>HARDWARE</i>	115
TABLA 102: COSTE DE MATERIAL FUNGIBLE.....	115
TABLA 103: COSTES INDIRECTOS	115
TABLA 104: COSTE DE PERSONAL	116
TABLA 105: RESUMEN DE COSTES TOTALES.....	116
TABLA 106: COSTES TOTALES SIN IVA	117
TABLA 107: PRESUPUESTO FINAL.....	117

1. INTRODUCCIÓN

1.1 VISIÓN GENERAL

La crisis sanitaria vivida estos últimos años ha provocado grandes pérdidas para el sector deportivo. En España, este sector no solo se vio perjudicado en el número de abonados; sino también en el número de trabajadores y de centros con reducciones de los mismos del 10,3% y 7,8% respectivamente [1]. Además, esta crisis encogió la facturación del sector en un 73,42%; donde a pesar de que en el año 2021 se lograra recuperar un 17,9% en comparación a 2020, las cifras siguen sin llegar a los niveles prepandemia [2].

EL NEGOCIO DEL FITNESS, MERCADO A MERCADO
En millones de dólares

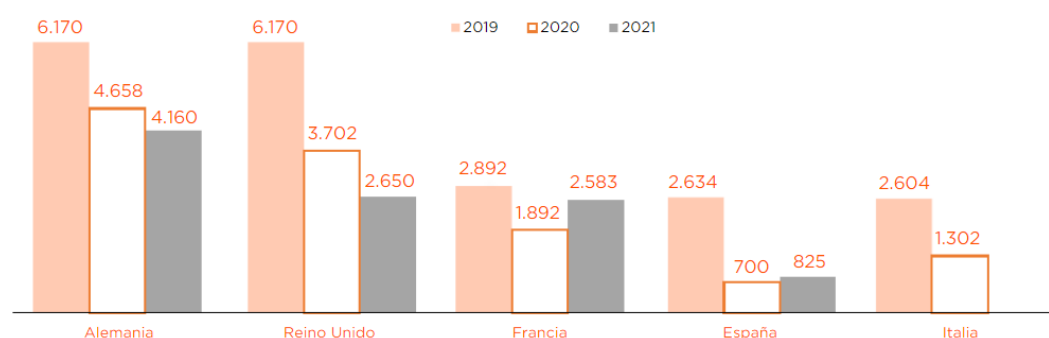


Ilustración 1: El negocio del fitness, mercado a mercado [2]

En este sentido, los centros de fitness en España se vieron afectados no sólo durante el periodo de confinamiento, sino también tras él como consecuencia de las estrictas medidas sanitarias que se impusieron a este tipo de establecimientos, además de por supuesto los periodos de cierre obligatorio impuestos por parte de algunos gobiernos autonómicos.

Por otra parte, es innegable que esta situación que estamos viviendo ha hecho que el consumidor clásico de este tipo de instalaciones haya cambiado sus costumbres en este periodo, optando una mayoría de ellos por la práctica de deporte en zonas al aire libre. Por ello, es lógico pensar que su vuelta a este tipo de establecimientos se va a producir de manera gradual ya que los usuarios tendrán que superar ciertos factores de resistencia

como pueden ser por ejemplo el miedo a contagiarse por practicar deporte en un espacio más o menos cerrado, que evidentemente conlleva más riesgo que su práctica al aire libre, o el incurrir en un gasto en la reserva de unas instalaciones que pueden ser cerradas en un momento dado por razones sanitarias.

Así pues, este proyecto se desarrolla para que los centros deportivos puedan disponer de una herramienta con la que puedan ofrecer servicios a usuarios que quieran practicar deporte de manera ocasional, y donde estos servicios se ofrezcan de manera totalmente adaptada a las necesidades de dichos usuarios en cuanto a horarios y tiempo.

1.2 MOTIVACIÓN

Una de las conclusiones del Estudio de Evaluación del Impacto de la pandemia del COVID-19 sobre el Ecosistema del Deporte en España realizado por la Asociación del Deporte Español, el Observatorio Fundación España Activa y el Consejo Superior de Deportes, ha sido la siguiente:

En el caso concreto del COVID-19, la práctica regular del ejercicio y el deporte es un factor fundamental de protección contra la enfermedad y contra sus posibles consecuencias, reforzando el funcionamiento del sistema inmunológico y reduciendo los factores de riesgo asociados (enfermedades respiratorias, cardiovasculares y metabólicas, con especial atención a la obesidad y sus complicaciones). [3]

Desarrollando el prototipo *24/7 Fitness*, aplicación web de acceso y uso gratuito capaz de gestionar pases de entrada a actividades deportivas en gimnasios localizados en la Comunidad de Madrid, se intenta facilitar en la medida de lo posible la práctica de actividad física en gimnasios a cada vez más usuarios; incluyendo aquellas personas que buscan practicar deporte, pero por distintas razones lo practican de manera esporádica o poco frecuente.

Además, desarrollar un proyecto basado en aplicaciones web me da la oportunidad de ampliar mis conocimientos en desarrollo web y lograr durante el desarrollo del proyecto un aprendizaje más especializado en este área; que dentro de las distintas áreas relacionadas con mi grado, es la que más me interesa.

1.3 OBJETIVOS

El proyecto trata sobre el diseño y desarrollo de una aplicación web de gestión de pases de carácter esporádico para actividades deportivas en gimnasios. Donde el objetivo principal es diseñar e implementar una aplicación web que permita a los usuarios disfrutar del deporte a cualquier hora y en cualquier lugar gracias a los pases a actividades que ofrecen los gimnasios de Madrid y que pueden reservar y gestionar a través de la aplicación *24/7 Fitness*.

Los subobjetivos asociados al proyecto son:

- Realizar un diseño y desarrollo de la aplicación web que permita a los usuarios gestionar sus pases de acceso a gimnasios.
- Diseñar una interfaz de usuario sencilla, clara e intuitiva que proporcione una buena experiencia de usuario.
- Hacer uso de un sistema gestor de base de datos que permita realizar operaciones seguras sobre los datos utilizados en la aplicación.
- Diseñar la aplicación de tal manera que permita su escalabilidad en un futuro.
- Definir y completar un plan de pruebas eficaz que confirme el correcto funcionamiento del prototipo de la aplicación web.

1.4 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El presente documento se estructura en una serie de capítulos en los que se pretende definir de la manera más concreta y detallada posible el proyecto de desarrollo del prototipo de la aplicación web *24/7 Fitness*. Estos capítulos y la descripción del contenido de los mismos son los siguientes:

- Introducción: capítulo en el que se expone la visión general del proyecto junto con las motivaciones y los objetivos propuestos.

- Estado del arte: capítulo que proporciona el marco teórico a partir del cual se lleva a cabo este proyecto. Tras una introducción a las aplicaciones web, se detallan las diferentes tecnologías que podrían ser usadas para una correcta implementación de la aplicación.
- Análisis del problema: donde se hace referencia a la necesidad existente en el mercado y a las aplicaciones que ya existen y que en mayor o menor medida satisfacen dicha necesidad. Tras ello, se establece el alcance del sistema y restricciones generales, y se definen las características de los usuarios que harán uso de la aplicación. Además, en este capítulo se exponen los casos de uso del sistema y se realiza la definición de requisitos.
- Diseño de la solución: en este epígrafe se da una justificación de las tecnologías utilizadas y se explica en detalle el diseño de la base de datos de la aplicación. Además, se introduce el patrón de arquitectura software en el que se basa la aplicación y se presenta el diseño de la interfaz de usuario.
- Evaluación: apartado en el cual se detallan las evaluaciones o pruebas que demuestran el correcto funcionamiento de la aplicación *24/7 Fitness*.
- Planificación y presupuesto: en este capítulo se expone el Diagrama de Gantt que muestra el tiempo dedicado a cada una de las diferentes tareas realizadas a lo largo de este proyecto; así como el presupuesto necesario para el desarrollo de la aplicación.
- Marco regulador: capítulo en el que se exponen las leyes básicas que deben cumplir las aplicaciones web que se encuentren en internet. También se hace referencia a las licencias bajo las que se encuentran algunas de las tecnologías usadas en el desarrollo del proyecto.
- Impacto socioeconómico: epígrafe donde se señala el impacto que puede llegar a tener el desarrollo y lanzamiento de este proyecto en los usuarios finales. Y el impacto que a su vez ha tenido sobre la autora de este.

2. ESTADO DEL ARTE

A continuación, se realiza un estudio de las alternativas tecnológicas que pueden ser usadas para implementar y dar soporte al proyecto web *24/7 Fitness*. En este análisis se expondrán las ventajas y desventajas de cada tecnología; y más adelante, en el epígrafe [4.1 Tecnologías utilizadas](#), se listarán aquellas que finalmente se han utilizado para el desarrollo de la aplicación.

2.1 ESTUDIO PREVIO

2.1.1 APLICACIONES WEB

Las aplicaciones web son programas que se ejecutan en servidores web y donde el acceso a ellas se realiza a través de un navegador web [4]. El acceso a estos servicios se puede realizar en cualquier momento o lugar. Todo lo que se necesita es un dispositivo con conexión a internet.

Algunas de las ventajas asociadas a las aplicaciones web son [5]:

- Los lenguajes de programación web son compatibles con distintas plataformas, por lo que no es necesario diferenciar entre sistemas operativos a la hora de la implementación.
- La captación de usuarios es mayor. Al no ser necesario ser instalada en un dispositivo, el usuario no tendría que preocuparse por la ocupación de memoria o uso de recursos del mismo y serían menos reacios a usarlas.
- Las actualizaciones de la aplicación web se realizan en el servidor por lo que el usuario queda liberado de esa carga.
- Tienen menos tendencia al malfuncionamiento debido a problemas de compatibilidad con softwares o por protocolos de seguridad de los dispositivos.
- Más rápidas y fáciles de desarrollar.

- Fáciles de mantener ya que el código es el mismo para cada plataforma.

Actualmente, es más común el uso de aplicaciones web dinámicas, ya que permiten la interacción del usuario con el sitio web a través de diversas funcionalidades. Ejemplos de estas interacciones pueden ser el registro del usuario en la aplicación o el uso del chat.

El contenido mostrado en ellas es dinámico, es decir, este se genera en el momento, es distinto en cada situación y se adapta al usuario que accede en ese instante. Para poder llevar a cabo este dinamismo, las aplicaciones web necesitan hacer uso de un sistema gestor de base de datos que les permita gestionar todos aquellos datos, usuarios o información de interés que sean necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación web.

Otro factor importante en el ámbito de las aplicaciones web dinámicas es la técnica utilizada para generar la aplicación; donde entran en juego los conceptos de:

- *Client-side rendering* o renderización del lado del cliente, es la forma de mostrar páginas web en el navegador de manera que primero se carga la plantilla HTML enviada por el servidor (la cual se encuentra incompleta); y luego la herramienta de JavaScript del cliente se encarga de cargar los datos que faltaban. Este procedimiento suele ser más lento y se puede correr el riesgo, aunque poco probable, de que el usuario no tenga activado JavaScript y no consiga ver información en la página.

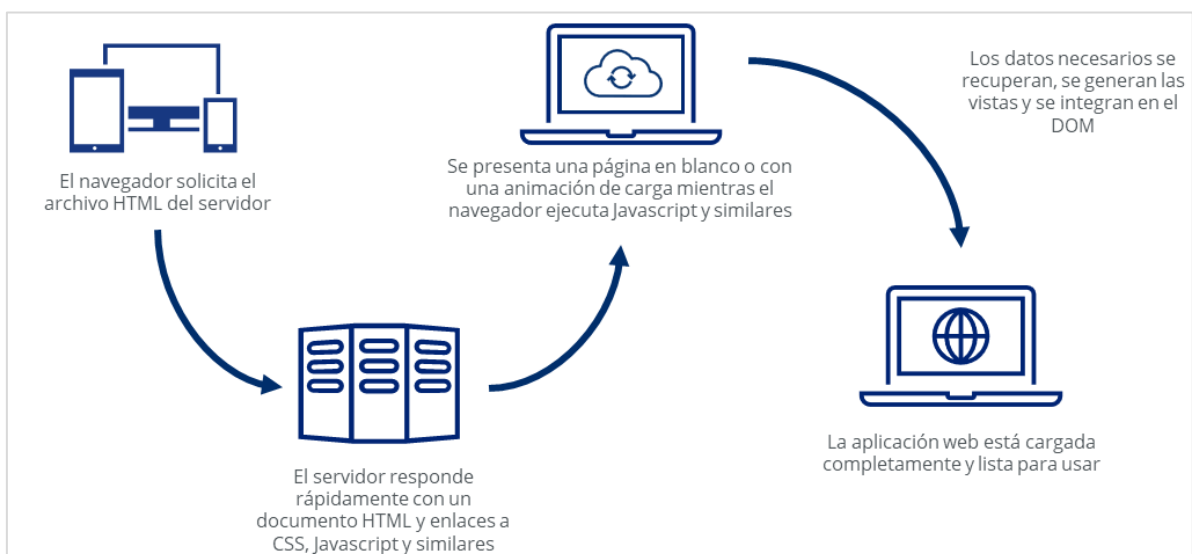


Ilustración 2: Renderización del lado del cliente [6]

- *Server-side rendering* o renderización del lado del servidor, es la forma de mostrar páginas web en el navegador de manera que antes de enviar el archivo HTML al cliente, el servidor lo completa con los datos pertinentes en cada ocasión. Así pues, el HTML siempre se muestra en el navegador con toda la información requerida (incluida en el lado del servidor).

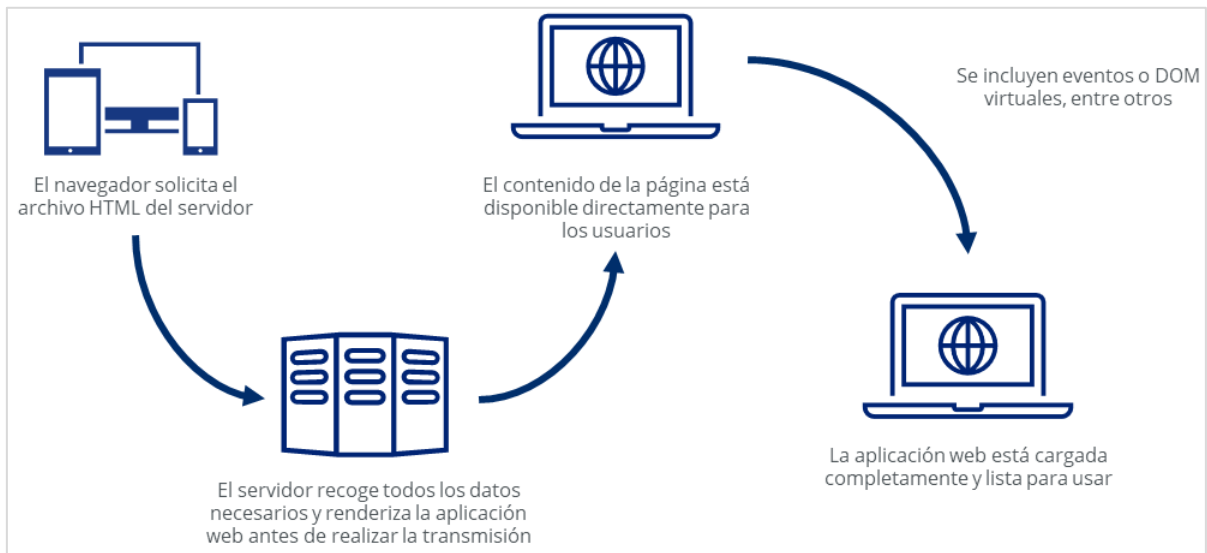


Ilustración 3: Renderización del lado del servidor [6]

2.1.2 PARADIGMA CLIENTE-SERVIDOR EN APLICACIONES WEB

Las aplicaciones web hacen uso de la arquitectura cliente-servidor para llevar a cabo la comunicación de información entre diferentes entidades de una red [7]. Este modelo se basa en la división de tareas entre dos partes diferenciadas:

- Cliente [8] o navegador web (e.g. Mozilla Firefox). Se trata de dispositivos con acceso a internet que ejecutan un software que permite al usuario acceder a la *World Wide Web* y poder visitar fácilmente tanto páginas web dinámicas como estáticas. Para poder acceder a los sitios web, los navegadores envían peticiones de datos al servidor web.
- Servidor web [9]. Es el *software* que se encuentra al otro lado del canal de comunicación y que se encarga de gestionar las peticiones y enviar respuestas.

Además son los encargados de gestionar los datos que las aplicaciones tratan y almacenan, garantizando su integridad en todo momento.

La comunicación entre el servidor y el cliente se realiza a través de protocolos HTTP que permiten el intercambio de datos en la web. Esta comunicación se inicia cuando el usuario introduce, a través del navegador, una dirección URL de un sitio web. Esta acción genera una petición por parte del cliente que será recibida y respondida por el servidor.

Como respuesta, el servidor devolverá los archivos propios del sitio web que el cliente ha solicitado. Finalmente, el navegador ejecutará esos archivos y mostrará al usuario la página web deseada.

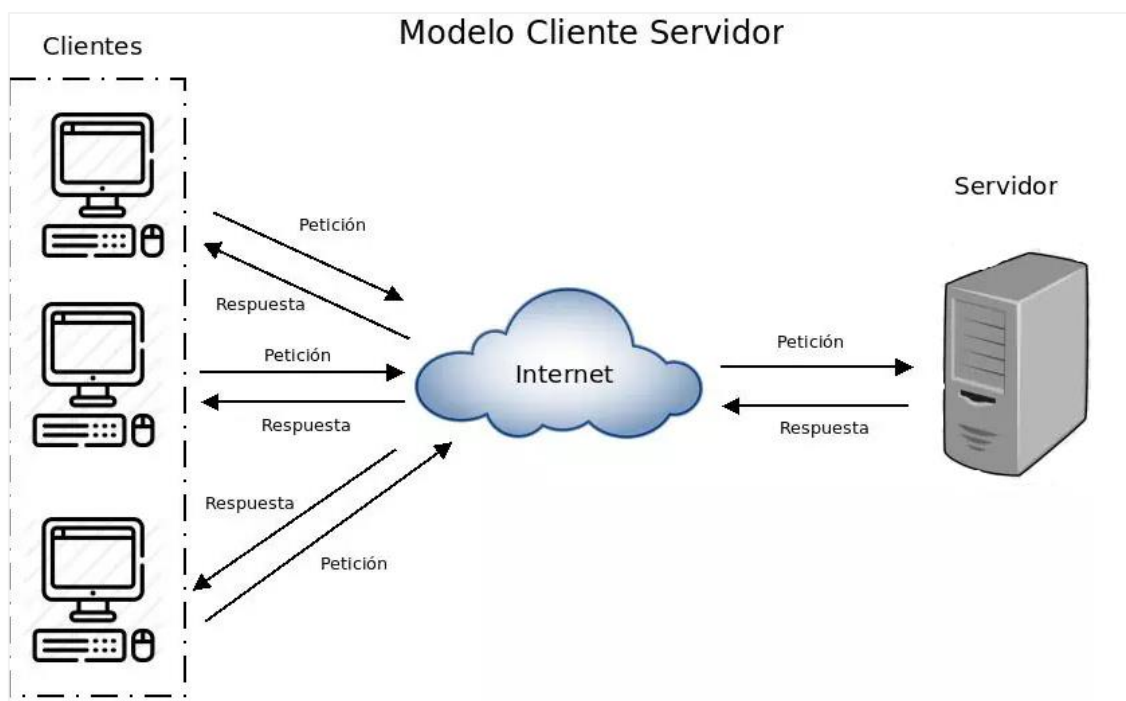


Ilustración 4: Modelo cliente servidor [7]

2.2 TECNOLOGÍAS BACKEND

2.2.1 PHP

PHP [10] es un lenguaje de programación utilizado principalmente para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas. Se caracteriza por ser un lenguaje de código abierto, es decir, que es de uso libre y gratuito. Además, se trata de un lenguaje simple, por lo que su aprendizaje y dominio es rápido.

Este lenguaje se utiliza principalmente para la comunicación del lado del servidor. Este se ejecuta en el servidor web que toma el código PHP como entrada y a partir de él genera páginas webs dinámicas [11].

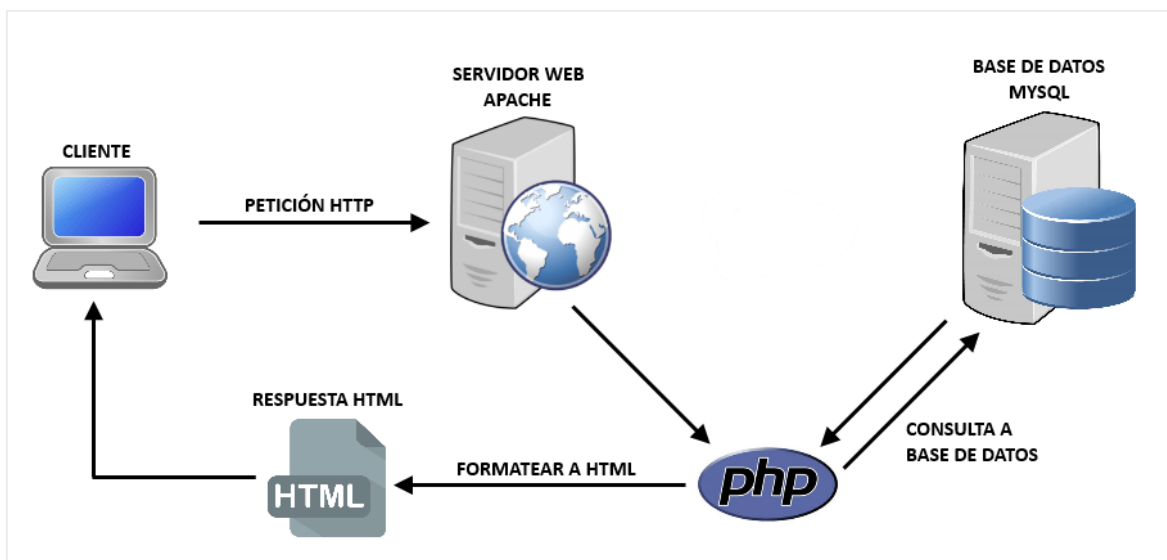


Ilustración 5: Backend PHP [12]

Su uso es muy común ya que permite realizar numerosas funcionalidades como son el procesamiento de la información recogida por formularios, la generación de páginas que contienen contenidos dinámicos o la gestión de las cookies.

A la hora de crear aplicaciones web PHP, existen *frameworks* o entornos de trabajo que permiten a los desarrolladores componer su código de una manera más rápida, fácil y eficiente. Uno de los *frameworks* más utilizados para este lenguaje es Laravel, el cual ofrece un entorno que permite la construcción de las aplicaciones web estructuradas de

manera sencilla y rápida; y pone a disposición del desarrollador APIs y paquetes para mejorar la funcionalidad de la app.

Ejemplos de aplicaciones desarrolladas con PHP son, entre otras: WordPress, Facebook o Wikipedia.

2.2.2 PYTHON

Python es un lenguaje multiplataforma de código abierto y sencillo de interpretar debido a su similitud con el lenguaje humano. Hoy en día es uno de los lenguajes más demandados en el mundo laboral y es utilizado para desarrollar todo tipo de aplicaciones [13].

No solo es utilizado en el ámbito de desarrollo web; sino que también se encuentra presente en numerosas y diversas áreas de trabajo como por ejemplo: *big data*, inteligencia artificial, aprendizaje automático, *blockchain* o desarrollo web [14].

De entre los *frameworks* que pueden ser utilizados para este lenguaje, destacamos Django ya que es un entorno muy específico y útil para el desarrollo web en este lenguaje. A parte de asegurar unas buenas prácticas y la consistencia del código, Django permite simplificar el desarrollo de funcionalidades como el inicio de sesión, la gestión de usuarios o la persistencia y seguridad de datos [15].

Ejemplos de webs conocidas mundialmente y desarrolladas con Python utilizando el *framework* Django son, entre otras: Instagram, Spotify o Netflix.

2.2.3 JAVA EE

Java Enterprise Edition (JEE), que después de la versión 8 pasa a ser Jakarta EE 9 [16], es una plataforma de programación orientada principalmente al desarrollo de aplicaciones web empresariales en lenguaje Java. Esta plataforma ofrece a los programadores una serie de APIs que les permiten desarrollar su código de manera menos compleja, más rápida y eficiente. Además, JEE se distingue por su seguridad, escalabilidad e integración con otros sistemas.

JEE está basada en tres conceptos clave: componente (unidad de software), contenedor (espacio de ejecución) y servicio. Estos conceptos le permiten poder definir una arquitectura multicapa para evitar la interdependencia entre capas y lograr la separación de responsabilidades. Las capas en las que se divide son [17] :

- Capa cliente: incluye a todos los componentes que se ejecutan en la máquina del cliente.
- Servidor JEE: envuelve a la capa web y a la capa de negocio en un mismo contenedor. La capa web hace referencia a todo aquello que corre en el servidor de aplicaciones y la capa de negocio es aquella que proporciona datos y persiste la información de la capa cliente.
- Capa de datos: donde se almacenan los datos.

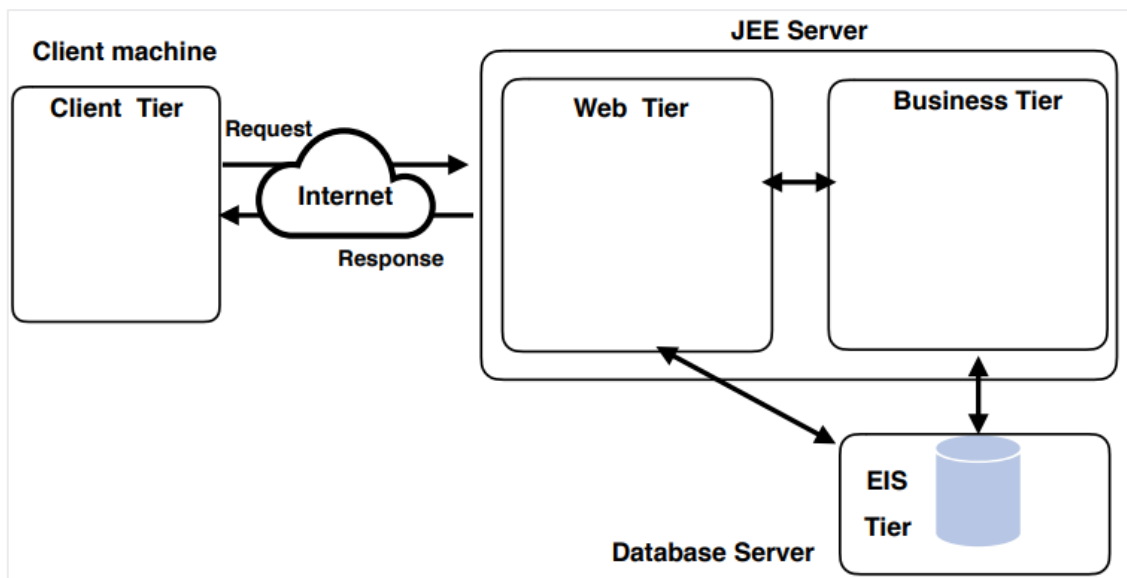


Ilustración 6: Backend Java EE [18]

Este modelo de arquitectura va a permitir que las aplicaciones puedan desarrollarse siguiendo modelos como el de MVC (Modelo Vista Controlador) que separa la capa de presentación, la de negocio y la de acceso a datos permitiendo así un fácil manejo de errores y la escalabilidad del sistema si el programador lo desea.

A continuación, se describe brevemente algunas de las tecnologías que ofrece JEE:

- *Java Server Pages (JSP)*: son objetos que pertenecen a la capa de presentación de la aplicación (lo que el usuario ve). Se trata de ficheros con contenido estático (HTML) a los cuales se les incrusta código java para dotar de contenido dinámico a la página web. Estos archivos, de extensión .jsp, poseen cuatro tipos de tags o etiquetas para organizar el contenido y estructura de la página web: scriptlets, expresiones, declaraciones y directivas. Donde los scriptlets son las etiquetas que delimitan los fragmentos del código java que son embebidos en el documento para mostrar de manera dinámica la información de la aplicación en cada momento.
- *Java Database Connectivity (JDBC)*: es un API que permite a las aplicaciones java comunicarse con bases de datos relacionales a través de sentencias SQL [19].
- *Java Persistence API (JPA)*: su objetivo principal es no perder las ventajas asociadas a la programación orientada a objetos al interactuar con una base de datos relacional [20]. Así pues, realiza un mapeo objeto-relacional que permite al desarrollador poder realizar operaciones de consulta y escritura contra la base de datos asociada a la aplicación.
- *Java Message Service (JMS)*: es un API que permite la comunicación entre componentes software y aplicaciones. Permitiendo crear, enviar, recibir y leer mensajes de forma asíncrona.

En este caso, el *framework* que destaca para el desarrollo web en lenguaje Java es Spring; ya que puede utilizarse para crear casi cualquier tipo de aplicación, existe mucha información en línea para los programadores, es flexible, ayuda en gran medida al rendimiento de la aplicación y permite un sencillo mantenimiento de esta. Además, y a diferencia de otros, este *framework* ayuda a crear cualquiera de las capas de la aplicación [21]. Como ejemplo de aplicaciones que utilizan Java están: Twitter o Uber.

2.3 TECNOLOGÍAS FRONTEND

2.3.1 HTML

HTML es uno de los pilares fundamentales de las páginas web y el más básico de todos. Las siglas significan *Hyper Text Markup Language* que, traducido al español, sería Lenguaje de Marcas de Hipertexto.

HTML es un lenguaje estándar de programación utilizado en la creación de páginas web. Este se caracteriza por definir la estructura de las mismas al hacer uso de etiquetas (o marcas) que van organizando su contenido. Estas marcas distinguen los distintos elementos de la página (imágenes, textos, enlaces, tablas de datos...) y los muestra en el navegador web.

Como hemos dicho, con este lenguaje solo podemos expresar el contenido de la página. Por lo que, a la hora de definir su presentación o su funcionalidad en el ámbito de la web, hay que hacer uso de CSS y JavaScript respectivamente [22].

Fue conocido públicamente en 1991 a la vez que el lanzamiento de la web. Y a lo largo de los años ha ido evolucionando y dando lugar a diferentes versiones. Hoy en día la versión utilizada es el estándar HTML5 [23].

2.3.2 CSS

CSS (*Cascading Style Sheets*), es el segundo pilar fundamental de las páginas web. También conocido por hojas de estilo en cascada, es el lenguaje encargado de gestionar la apariencia de la página web (estilo).

Este lenguaje suele ser escrito en un documento separado (hoja de estilo), donde se definirán los atributos gráficos de cada uno de los elementos web definidos (etiquetas HTML). Es decir, este código, unido al código HTML permite dar forma, color o posición a todo el contenido de una página web [24].

2.3.3 JAVASCRIPT

JavaScript [25], junto a HTML y CSS, es una de las tecnologías esenciales para el desarrollo web encargada de aportar interactividad y dinamismo. Este lenguaje programa el comportamiento de los elementos de la página web realizando acciones como la validación de datos en los formularios o la creación de animaciones que mejoran la interfaz de usuario.

Además, es multiplataforma, es decir, que también puede ser usado para otro tipo de desarrollos como el de aplicaciones para dispositivos móviles. Y se puede hacer uso de Angular JS o React, librerías JavaScript, que facilitan la creación de páginas altamente dinámicas y a menudo renderizadas en el cliente.

Y a pesar de contener la palabra Java en su nombre, JavaScript y Java (lenguaje de programación orientado a objetos) no poseen ninguna relación y tienen semánticas muy diferentes. La sintaxis de este lenguaje se deriva de C y su semántica y diseño están influenciados por los lenguajes de programación Self y Scheme [26].

2.4 BASES DE DATOS

Para que exista un correcto funcionamiento de una aplicación web que necesita guardar de forma persistente algún tipo de información de usuarios, es necesario un sistema gestor de base de datos que permita una buena administración y uso de los mismos. Y para poder elegir el más adecuado primero es necesario decidir qué tipo de base de datos se va a utilizar. A continuación, analizaremos los dos tipos de bases de datos que más se utilizan a nivel profesional.

2.4.1 BASES DE DATOS RELACIONALES

Una base de datos relacional es aquella que sigue un modelo relacional de datos y, por lo tanto, su organización se basa en la separación de la información en entidades o tablas de

datos que se relacionan entre sí a través de claves [27]. Estas tablas, que son los sistemas de clasificación de la información, están formadas por filas (instancias específicas y únicas de la entidad) y columnas (atributos de la entidad) que agrupan los datos y los presentan de forma ordenada.

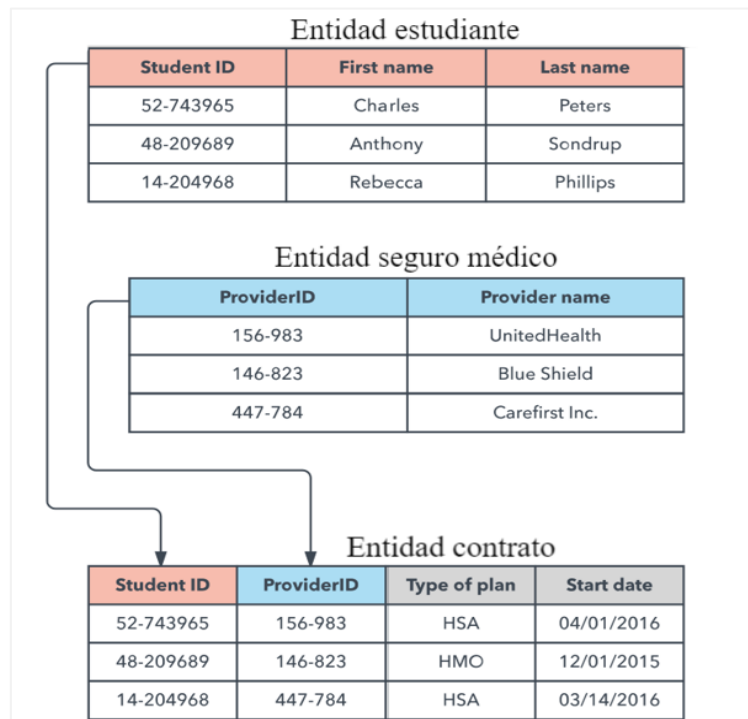


Ilustración 7: Base de datos relacional [28]

Una de las principales características de este tipo de bases de datos es evitar la duplicidad de registros y poder garantizar en todo momento la integridad referencial, es decir, que en caso de que se elimine alguno de los registros de una tabla, la integridad del resto de datos no se vea afectada [29]. Para ello, se designa a un atributo o a un conjunto de atributos como identificador o clave primaria; cuyo valor o conjunto de valores especificados para esos campos no pueden estar duplicados dentro de una misma tabla. Estas claves también permiten un acceso a los datos de manera sencilla y rápida.

Otra característica de este tipo de bases de datos es que hacen uso del lenguaje de consultas estructurado SQL. El cual permite realizar las operaciones básicas de interacción con bases de datos: crear, leer, actualizar y eliminar.

Como hemos mencionado anteriormente, se necesitan sistemas gestores de bases de datos para poder manejar correctamente los datos utilizados en una aplicación. A continuación, veremos algunos de los sistemas más usados para las bases de datos relacionales.

MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos patrocinado por Oracle, compatible con múltiples plataformas informáticas y basado en el lenguaje de consulta estructurado SQL. Hoy en día es uno de los más conocidos y usados a nivel mundial para desarrollo web. Algunas de las ventajas que presenta son: una conectividad segura, es gratuito y fácil de usar, soporta gran cantidad de datos, alta velocidad al realizar operaciones y buen rendimiento al manejar volúmenes de datos de tamaño medio [30].

MariaDB

MariaDB se deriva de MySQL. Este sistema [31] busca sustituir a su antecesor al combinar las funciones que este ya ofrecía con el uso de nuevos motores de almacenamiento más potentes y eficientes. Otra ventaja adicional es la incorporación de mejoras de rendimiento y versiones de seguridad más rápidas.

Oracle Database

Al igual que los dos sistemas anteriores, Oracle DataBase también utiliza el lenguaje SQL para la gestión de la base de datos y ocupa el primer puesto como sistema gestor más popular a nivel mundial.

Como gran ventaja, mencionar el modelo *Database as Service* que ofrece. Servicio que permite el almacenamiento y gestión de las bases de datos relacionales en la infraestructura de Oracle en la nube; proporcionando así una externalización y automatización de la gestión de bases de datos [32].

2.4.2 BASES DE DATOS NO RELACIONALES

Las bases de datos no relacionales, como su nombre indica, no siguen un modelo relacional de datos, por lo que carecen de una estructura de datos organizada en entidades o tablas. Estos datos se pueden almacenar en documentos que permiten contener información de distintos tipos, lo que hace que estas bases de datos sean más flexibles que las relaciones.

También se conocen como bases de datos NoSQL ya que no hacen uso del lenguaje SQL para gestionar los datos. Su uso es común cuando no existe un esquema fijado de lo que se va a almacenar o la información se organiza en documentos [33].

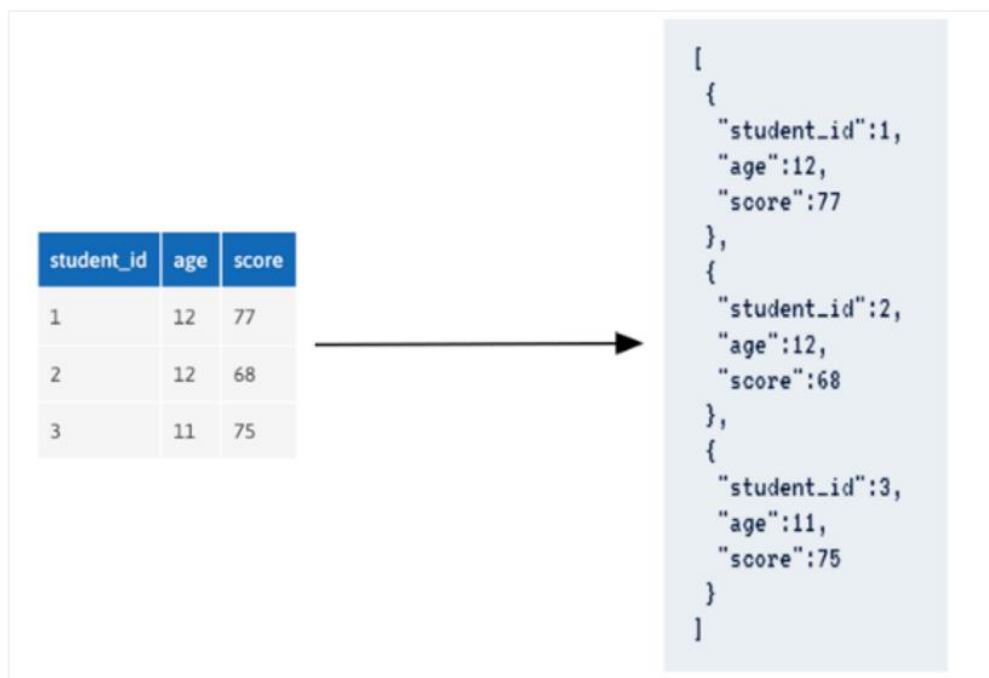


Ilustración 8: Base de datos no-relacional [34]

Las ventajas asociadas al uso de este tipo de bases de datos pueden ser [33]:

- Flexibles en la creación de esquemas de información estructurados o semiestructurados.
- Idóneas para aplicaciones que necesiten un alto rendimiento.
- Soportan grandes volúmenes de datos.

Algunos de los sistemas gestores disponibles para este tipo de bases de datos son:

MongoDB

Es el sistema gestor orientado a documentos más popular hoy en día. Es de código libre y cuenta con un almacenamiento flexible basado en JSON [35].

Es la opción más adecuada para proyectos de desarrollo web que vayan a utilizar grandes volúmenes de datos no estructurados, busquen escalabilidad y flexibilidad. Además, MongoDB [36] garantiza la seguridad y disponibilidad de los datos a largo plazo facilitando la creación de copias totales de los conjuntos de datos para ponerlos a disposición de diferentes servidores.

Apache CouchDB

Apache CouchDB o comúnmente conocido por CouchDB [37], es un gestor de código abierto que utiliza ficheros JSON para almacenar los datos, JavaScript como lenguaje de consulta, MapReduce para el procesamiento y el protocolo HTTP para las comunicaciones.

Es considerada una tecnología fácil de utilizar que garantiza la escalabilidad y está diseñada para lidiar con tráfico variable. En caso de que una web experimente picos repentinos de tráfico, el sistema es capaz de gestionar todas y cada una de las peticiones que le llegan [37]. Durante ese periodo la velocidad de respuesta disminuye, pero una vez que el pico pasa, CouchDB vuelve a funcionar a su velocidad habitual. También provee una semántica de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad (ACID) que le permite manejar un gran número de lectores y escritores en paralelo, sin que surjan conflictos [38].

Azure Cosmos DB

Se trata de un servicio de base de datos NoSQL propiedad de Microsoft que permite usar varios tipos de modelos de datos [39].

El sistema es totalmente administrado y su capacidad de escalabilidad es ilimitada; además, es más potente y rápido que los sistemas explicados anteriormente. Los casos

de uso más comunes son en servicios IoT, en comercio electrónico y con aplicaciones y juegos móviles.

2.5 MODELOS DE ARQUITECTURA WEB

También es importante definir la relación entre los distintos elementos que componen la estructura de software de la aplicación web. A continuación, se exponen distintas opciones de arquitectura junto con sus ventajas y desventajas para poder valorar la solución que más se adecúa al proyecto.

2.5.1 ARQUITECTURA MONOLÍTICA

Este tipo de arquitectura se caracteriza porque el software es desarrollado en único bloque. Todos los componentes de la aplicación se encuentran dentro de un mismo contenedor donde comparten memoria y recursos [40].



Ilustración 9: Arquitectura monolítica [41]

Las ventajas asociadas a este enfoque son:

- Modelo ideal para aplicaciones de pequeño tamaño.
- Fáciles de construir y testear.
- Costo de desarrollo bajo.
- La complejidad viene marcada por el lenguaje de programación utilizado.
- Facilidad de despliegue.

Las desventajas son:

- Imposibilidad de utilizar distintas soluciones tecnológicas.
- Dificultad de introducir cambios ya que las partes se encuentran muy acopladas.
- No permite la escalabilidad de la aplicación.
- En caso de fallo, todo el sistema queda inoperable.

2.5.1 ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS

La arquitectura de microservicios es una alternativa a las aplicaciones monolíticas tradicionales. Este enfoque se basa en aplicaciones software formadas por una serie de servicios independientes y autónomos que en conjunto proporcionan una funcionalidad completa [41]. A estos servicios independientes se les denomina microservicios y cada uno de ellos puede estar implementado con una tecnología diferente y potencialmente pueden ser ejecutados en diferentes máquinas.

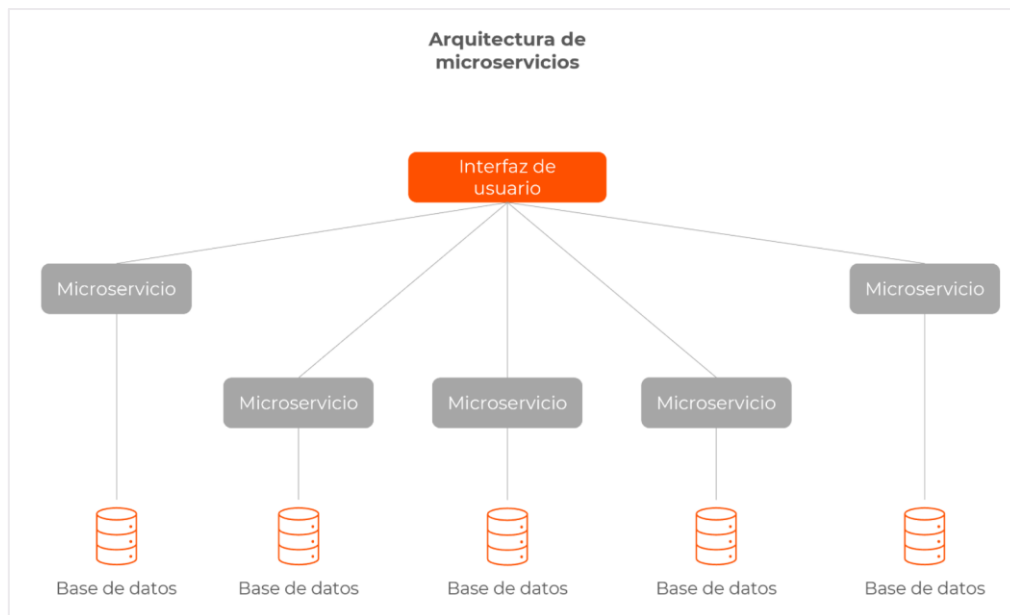


Ilustración 10: Arquitectura de microservicios [41]

Las ventajas asociadas a esta arquitectura son:

- La posibilidad de utilizar más de un lenguaje de programación.
- Se pueden realizar cambios fácilmente ya que estos afectan únicamente a un servicio.
- Fácil de escalar.
- Los fallos son rápidamente detectables debido a la independencia de los microservicios.
- El fallo en un microservicio no implica el fallo del todo el sistema.
- Puede haber más de un sistema de persistencia.

Por otro lado, las desventajas que pueden ser:

- Coste de implantación alto.
- Alto consumo de memoria y recursos.
- Complejidad a la hora de despliegue.
- Aplicaciones más complejas de testear.
- A partir de un número de microservicios es más complejo de gestionar.

3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1.1 NECESIDAD EXISTENTE EN EL MERCADO

Según el estudio ‘Deporte y bienestar laboral’ realizado por Urban Sports Club, el teletrabajo impuesto a raíz de la pandemia del virus COVID-19 ha provocado una disminución de práctica deportiva y cambiado la forma de practicarla [42]. La mayor parte de esta práctica deportiva pasó a desarrollarse de manera online o con actividades al aire libre que garantizaban una práctica de deporte segura; dejando a los centros deportivos con un número de suscripciones muy inferior a los que tenían en periodos prepandemia. Sin embargo, la práctica de ejercicio físico al aire libre puede llegar a ser muy limitada ya que es difícil o casi imposible encontrar la maquinaria y material que se ofrecen en los centros deportivos y que ayudan a los deportistas a ejercitarse de manera más completa o guiada. Por otro lado, la práctica de ejercicio *outdoors* puede llegar a ser poco agradable en épocas de invierno y otoño donde las condiciones climáticas no suelen ser las ideales y en multitud de ocasiones no permiten llevar a cabo la actividad.

Además, con el cierre por confinamiento, las medidas que tomaron los gimnasios para gestionar las matrículas y pagos de los usuarios no fueron de agrado para la mayoría de los usuarios. Muchos de ellos quedaron insatisfechos porque no se les devolvió el dinero o recibieron otro tipo de compensación diferente a la que demandaban. Dando lugar a una desconfianza por parte de estos de volver a los centros.

Para poder seguir practicando deporte en espacios cerrados de manera flexible y compatible con los horarios de cada usuario y sin el compromiso de realizar pagos que comprometan a dichos usuarios estar ligados al centro deportivo largos periodos de tiempo, se hace uso de aplicaciones que ofrecen pases de carácter esporádico a actividades en gimnasios. Ya que estas permiten a los usuarios disfrutar de experiencias deportivas con una menor dependencia de horarios y así dotarles una agenda lo más flexible posible.

3.1.2 APLICACIONES EXISTENTES EN EL MERCADO

Gympass

Gympass es una plataforma web y móvil orientada al mundo corporativo ya que ofrece su servicio a empresas para que después estas se lo puedan otorgar a sus trabajadores como un beneficio social [43]. Únicamente si la empresa en la que trabajas está asociada con Gympass puedes contratar uno de los planes que ofrece la aplicación.



Ilustración 11: Aplicación Gympass [44]

La aplicación sigue un modelo de suscripción donde ofrece cuatro planes en los que los precios varían y donde a mayor cuota, mayor es el número de servicios disponibles. Los pagos a realizar son mensuales, y entre las actividades que ofrece nos encontramos con [45]:

- Clases presenciales en los gimnasios asociados con la aplicación
- Entrenamientos guiados por profesionales del deporte.
- Clases online en directo para poder realizar ejercicio desde casa
- Acceso a aplicaciones asociadas que ofrecen servicios de terapia, nutrición, meditación, etc.

Los problemas que presenta la aplicación y que han dado lugar a quejas y malas opiniones en distintas plataformas de descarga de aplicaciones móviles (e.g. App Store) por parte de los usuarios son:

- Restringido a uso corporativo.
- Cuotas muy elevadas en comparación a los servicios ofrecidos.
- Aumento del precio de las cuotas sin previo aviso a los usuarios.
- Reducción de servicios de los planes sin motivo aparente.
- Problemas a la hora de darse de baja y cancelar los pagos de la suscripción.
- Problemas continuos de funcionamiento en los dispositivos móviles.

Andjoy

Inicialmente conocida como Gym for less, fue una aplicación móvil lanzada en 2014 que estaba dirigida a personas que buscaban ir a gimnasios de manera muy ocasional o efímera [43]. Con los años, paso a llamarse Andjoy y cambió su forma de operar pasándose a un modelo de suscripción en el que era necesario pagar una cuota mensual para poder disfrutar de los gimnasios con los que trabajaba.



Ilustración 12: Aplicación Andjoy [46]

Actualmente se trata de una aplicación web y móvil que al igual que Gympass, es de uso exclusivamente corporativo y que también ofrece cuatro planes distintos de suscripción. Sin embargo, esta aplicación ha levantado menos quejas y malas opiniones entre sus usuarios, donde estos sobre todo destacan la facilidad de uso de la misma. A simple vista, el principal problema que presenta y por lo que muchos usuarios están descontentos es el mal funcionamiento de la misma a la hora de realizar reservas en determinados gimnasios;

hecho que obliga a los usuarios a realizar esta gestión por correo electrónico y de manera externa a la aplicación.

3.1.3 ALCANCE DEL SISTEMA

Como se indica en apartados anteriores, el prototipo *24/7 Fitness* es una aplicación web que tiene como objetivo la gestión de pases de carácter esporádico a actividades en gimnasios localizados en la Comunidad de Madrid. A continuación, se detallan las distintas funcionalidades del sistema.

En primer lugar, señalar que, para poder acceder a la totalidad de las funcionalidades del sistema, será necesario el registro e inicio de sesión por parte de los usuarios.

En segundo lugar, y a modo de mejora en comparación con las aplicaciones existentes anteriormente descritas, decir que *24/7 Fitness* no es una aplicación con un modelo de suscripción (característico de requerir de pagos periódicos para registrarse y hacer uso de sus servicios); sino que la aplicación es completamente gratuita, siendo el único motivo del pago la asistencia a la actividad reservada. Y, además, su uso no está restringido a usuarios corporativos.

La aplicación tendrá dos tipos de usuario. Por un lado, tenemos al cliente, que serán las personas que realizarán las reservas de los pases a las actividades; por otro, están los propios centros deportivos, que son aquellos que pondrán a disposición del cliente los diferentes horarios y actividades que se pueden llevar a cabo en su centro.

Las acciones que puede llevar a cabo el usuario cliente si ha iniciado sesión son:

- ✓ Gestionar sus datos de usuario.
- ✓ Adquirir pases de acceso a actividades en gimnasios.
- ✓ Realizar el pago de una fianza para poder reservar una actividad. Esta fianza es igual a la mitad del precio de la actividad y únicamente, si esa reserva es cancelada antes del día de la clase, esta será devuelta. En caso de no cancelar la reserva y finalmente asistir a la actividad, el importe restante debe ser abonado de manera presencial en el gimnasio el día de la clase.

- ✓ Gestionar sus reservas. Para ello la aplicación tiene una zona en la que se muestran las reservas de actividades de un usuario que aún no ha completado.
- ✓ Realizar búsquedas sencillas o avanzadas en las que participan varios campos para encontrar un gimnasio en concreto.
- ✓ Visualizar las actividades, información y fotos de los gimnasios.
- ✓ Cerrar sesión o darse de baja en la aplicación.

Las acciones que puede llevar a cabo el usuario gimnasio si ha iniciado sesión son:

- ✓ Gestionar sus datos de usuario.
- ✓ Gestionar las actividades que se van a desarrollar en su centro y que están disponibles en la aplicación.
- ✓ Gestionar las fotos de su centro. Para ello la aplicación tiene una zona en la que se muestran las fotos que el gimnasio ha ido subiendo.
- ✓ Cerrar sesión o darse de baja en la aplicación.

Por otro lado, es importante destacar que el *24/7 Fitness* no permite:

- × El pago mediante otro método que no sea una tarjeta bancaria.
- × La comunicación entre usuarios.

3.1.4 RESTRICCIONES GENERALES

El prototipo web de *24/7 Fitness* no será desplegado en internet. Por ello, se hace uso de la máquina local del desarrollador (localhost) como entorno para probar y depurar la aplicación. Las características de la máquina local (ordenador) utilizado son las siguientes:

- Procesador Intel Core i7-8550U de octava generación.
- 8GB de memoria RAM
- 256GB de disco duro SSD.
- Sistema operativo Windows 10 Home.

3.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

El *target* (o público objetivo) de *24/7 Fitness* se puede dividir en:

- Personas que practican deporte de manera poco frecuente.
- Personas que practican algún tipo de deporte de competición y busquen algo complementario y muy ocasional.
- Personas que tras la pandemia no han conseguido volver a su rutina deportiva prepandemia y necesita una adaptación más progresiva y de poca frecuencia al principio.
- Gimnasios que busquen captar nueva clientela.

En las siguientes tablas se describen las características y capacidades de los usuarios que van a utilizar la aplicación. En primer lugar, tenemos la tabla con los respectivos roles y sus capacidades.

ROL	CAPACIDADES
USUARIO CLIENTE	• Registrarse en la aplicación. • Iniciar sesión y cerrar sesión. • Modificar información del usuario. • Gestionar reservas de actividades. • Realizar búsquedas. • Eliminar cuenta.
USUARIO GIMNASIO	• Registrarse en la aplicación. • Iniciar sesión y cerrar sesión. • Modificar información del usuario. • Gestionar actividades. • Subir fotos. • Eliminar cuenta.

Tabla 1: Capacidades de los usuarios

En segundo lugar, se muestra la tabla donde se especifican determinadas características como su nivel educativo, experiencia, conocimiento técnico o la frecuencia de uso del sistema.

ROL	CARACTERÍSTICAS
USUARIO CLIENTE	• Uso ocasional del sistema. • Edad comprendida entre 16-65 años. • Deportistas ocasionales o regulares. • Conocimiento técnico básico. • Nivel de experiencia mínimo.
USUARIO GIMNASIO	• Uso habitual del sistema. • Edad comprendida entre 16-65 años. • Empleados de los gimnasios. • Conocimiento técnico avanzado. • Nivel de experiencia alto.

Tabla 2: Características de los usuarios

Finalmente, se muestra una tabla con la cantidad estimada de usuarios de cada categoría.

ROL	CANTIDAD ESTIMADA DE USUARIOS (proporción sobre el total de usuarios del sistema)
USUARIO CLIENTE	90%
USUARIO GIMNASIO	10%

Tabla 3: Cantidad estimada de usuarios

3.2 CASOS DE USO

Los diagramas de casos de uso describen las acciones que podrán realizar los usuarios al interactuar con el sistema para llevar a cabo algún proceso [47]. En este caso tenemos dos tipos de usuarios diferenciados:

- Usuario gimnasio: usuario que representa al centro deportivo. El cuál es el encargado de actualizar el catálogo de actividades disponibles para reserva.
- Usuario cliente: son las personas que buscan realizar deporte. Por lo que reservarán pases a actividades en los gimnasios existentes en la aplicación.

A continuación, se muestran los distintos casos de uso modelados para el sistema.

Nota: Cada elipse numerada representa a un caso de uso, y cada flecha una relación entre ellos. Dentro de las relaciones posibles, encontramos:

- Relación de tipo *Extend*, que indica que el caso de uso del que sale la flecha es opcional de ser ejecutado tras otra acción. Esto dependerá de lo que decida realizar el usuario.
- Relación de tipo *Include*, que indica que el caso de uso del que sale la flecha ocurrirá únicamente si el caso de uso a la que apunta ocurre; es decir, la ejecución de uno depende de la ejecución del otro.

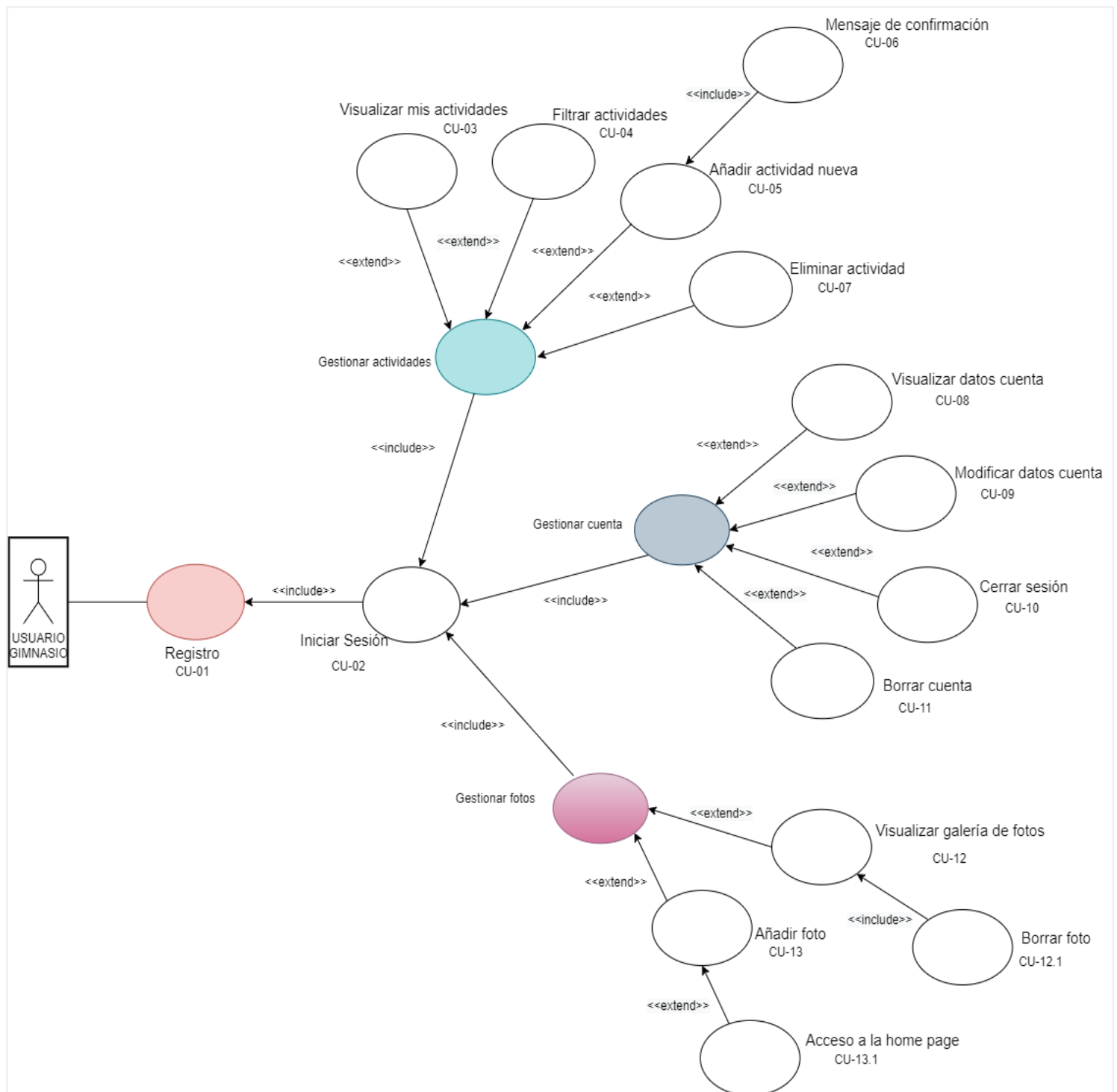


Ilustración 13: Casos de uso relacionados con el usuario de tipo Gimnasio

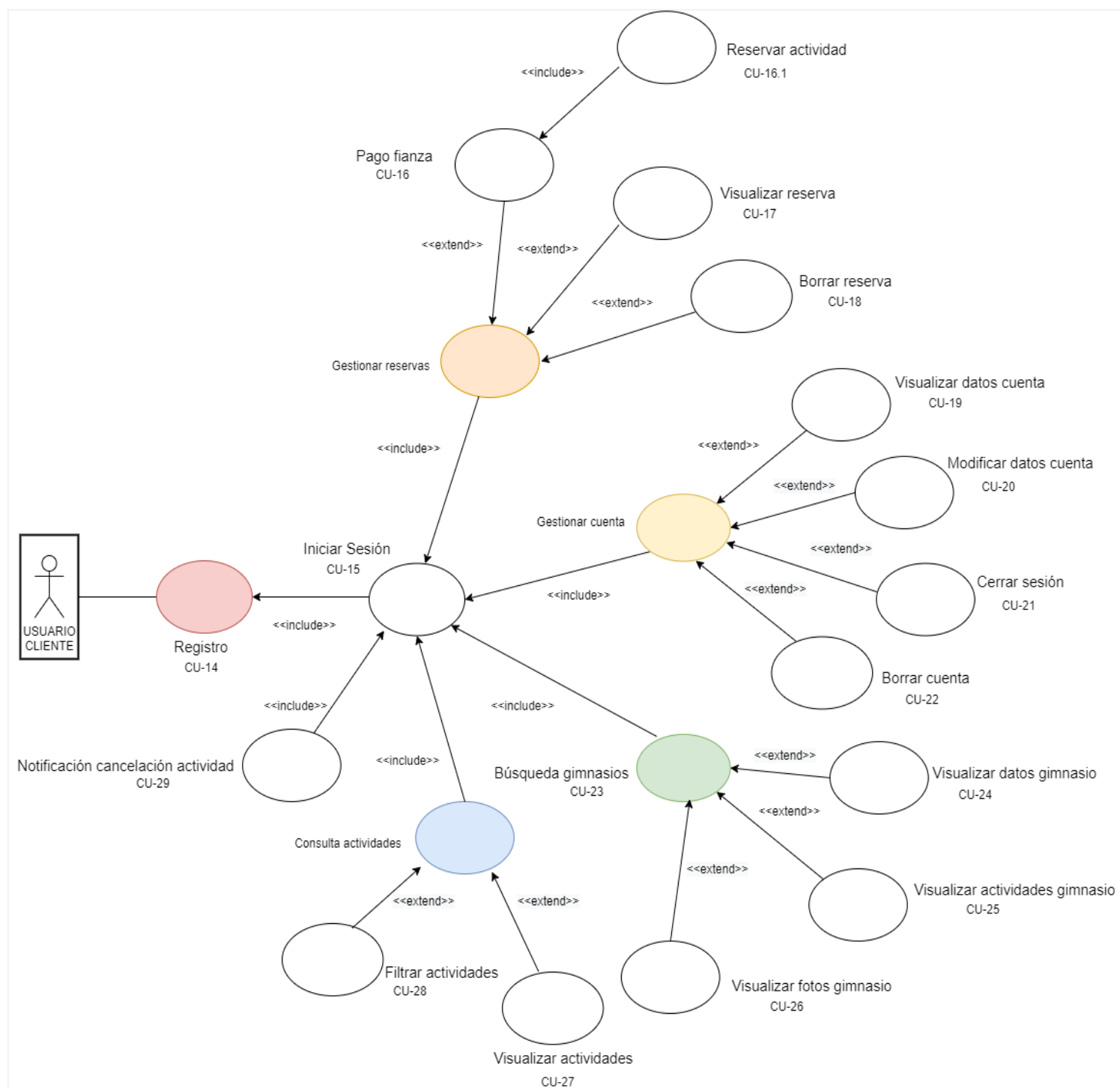


Ilustración 14: Casos de uso relacionados con el usuario de tipo Cliente

3.3 DEFINICIÓN DE REQUISITOS

3.3.1 REQUISITOS DE USUARIO

Los requisitos de usuario tienen como fin describir qué debe hacer el sistema en un lenguaje sencillo y que pueda ser comprendido por cualquier persona. Al mismo tiempo, estos también deben ser lo más detallados posible para evitar que se puedan interpretar de más de una manera. Los requisitos de usuario se dividirán en:

- De capacidad: son aquellos que describen las acciones que el usuario puede llevar a cabo para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- De restricción: los cuales detallan el comportamiento del software y restringen las acciones que puede realizar el usuario.

A continuación, se muestra la plantilla seleccionada para describir los requisitos referidos al usuario y la definición de cada uno de los atributos que la componen:

<ID>	<Nombre del requisito>
Necesidad	Esencial Deseada Opcional
Prioridad	Baja Media Alta
Verificabilidad	Verificable No verificable
Autor	Nombre del autor
Estado	Propuesto Validado Rechazado
Descripción	‘El usuario debe...’ ‘El usuario cliente debe...’ ‘El usuario gimnasio debe...’

Tabla 4: Plantilla de requisitos de usuarios

- **ID:** atributo indispensable para cada requisito. De esta manera, dado el volumen elevado de los mismos, se puede identificar cada uno de ellos de forma única y eficaz. El patrón que sigue es RU-XX-YY:
 - RU hace referencia a requisito de usuario.
 - XX será sustituido por las siglas del subtipo de requisito (capacidad (CA), restricción (RE)).
 - YY hace referencia a la secuencia numérica que empezará por el 01.
- **Nombre del requisito:** varía según la necesidad del requisito. Es siempre breve pero explicativo para que se pueda identificar rápidamente la funcionalidad reflejada en el requisito.
- **Necesidad:** indica si el requisito es Esencial | Deseada | Opcional, resaltando la importancia de este.
- **Prioridad:** puede tomar los valores Baja | Media | Alta.
- **Verificabilidad:** puede tomar los valores Verificable | No verificable, en función de si existe un proceso o test que permita demostrar que el sistema cumple lo que el requisito especifica.
- **Autor:** nombre del creador del requisito.
- **Estado:** hace referencia a la fase del ciclo de vida en la que se encuentra el requisito: Propuesto | Validado | Rechazado.
- **Descripción:** proporciona una visión general de una funcionalidad del sistema. Se distingue entre usuarios de tipo cliente o de tipo gimnasio. En el caso de que la funcionalidad pueda ser realizada por ambos, no se reflejará distinción alguna en la descripción del requisito.

3.3.1.1 REQUISITOS DE CAPACIDAD

RU-CA-01	Registro usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario debe poder registrarse en el sistema.

Tabla 5: Requisito de capacidad 01

RU-CA-02	Iniciar sesión
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario debe poder iniciar sesión con su usuario y contraseña.

Tabla 6: Requisito de capacidad 02

RU-CA-03	Cerrar sesión
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario debe poder cerrar sesión siempre y cuando la haya iniciado primero.

Tabla 7: Requisito de capacidad 03

RU-CA-04	Eliminar cuenta
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder eliminar su cuenta.

Tabla 8: Requisito de capacidad 04

RU-CA-05	Visualizar datos de la cuenta del usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder visualizar los datos asociados a su cuenta.

Tabla 9: Requisito de capacidad 05

RU-CA-06	Modificar datos de la cuenta del usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder modificar los datos asociados a su cuenta.

Tabla 10: Requisito de capacidad 06

RU-CA-07	Acceder a la <i>home page</i>
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder volver a la <i>home page</i> desde cualquier punto de la aplicación.

Tabla 11: Requisito de capacidad 07

RU-CA-08	Mensajes de confirmación
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder conocer a través de mensajes si las acciones que realiza

	gracias a la funcionalidades de la aplicación se llevan a cabo con éxito o fracaso.
--	---

Tabla 12: Requisito de capacidad 08

RU-CA-09	Búsqueda simple de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder buscar un gimnasio por su nombre.

Tabla 13: Requisito de capacidad 09

RU-CA-10	Búsqueda avanzada de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder buscar un gimnasio por alguno de los siguientes campos: ▪ Nombre ▪ Calle ▪ Número

Tabla 14: Requisito de capacidad 10

RU-CA-11	Consultar todos los gimnasios
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver todos los gimnasios que están dados de alta en la aplicación.

Tabla 15: Requisito de capacidad 11

RU-CA-12	Visualizar información de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver la información de un gimnasio en concreto. Esta información incluye: - Nombre y dirección. - Actividades disponibles. - Fotos.

Tabla 16: Requisito de capacidad 12

RU-CA-13	Visualizar todas las actividades
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver en la <i>home page</i> todas las actividades disponibles para reservar y sus datos asociados.

Tabla 17: Requisito de capacidad 13

RU-CA-14	Filtrar actividades
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder filtrar las actividades que se le muestran por el campo fecha.

Tabla 18: Requisito de capacidad 14

RU-CA-15	Reservar actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta

Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder reservar una actividad o varias actividades.

Tabla 19: Requisito de capacidad 15

RU-CA-16	Cancelar reserva
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder cancelar una reserva que haya hecho.

Tabla 20: Requisito de capacidad 16

RU-CA-17	Consultar reservas realizadas
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado

Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver todas las reservas que ha hecho y que le quedan pendientes por asistir.
--------------------	--

Tabla 21: Requisito de capacidad 17

RU-CA-18	Notificar la cancelación de una actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver un mensaje que le informe sobre la cancelación por parte del gimnasio de una actividad que aún no se ha realizado y de la devolución del importe de la fianza.

Tabla 22: Requisito de capacidad 18

RU-CA-19	Finalizar pago fianza
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder realizar el pago de la fianza para poder reservar una actividad.

Tabla 23: Requisito de capacidad 19

RU-CA-20	Añadir actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder registrar una actividad nueva.

Tabla 24: Requisito de capacidad 20

RU-CA-21	Eliminar actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder eliminar una actividad.

Tabla 25: Requisito de capacidad 21

RU-CA-22	Visualizar mis actividades como gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver todas las actividades disponibles que tiene para realizar en su centro.

Tabla 26: Requisito de capacidad 22

RU-CA-23	Añadir fotos de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder añadir fotos de su gimnasio.

Tabla 27: Requisito de capacidad 23

RU-CA-24	Visualizar galería de fotos
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado

Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder ver todas las fotos de su gimnasio en la sección ‘Galería de fotos’.
--------------------	--

Tabla 28: Requisito de capacidad 24

RU-CA-25	Eliminar fotos de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder eliminar una o varias fotos de su galería.

Tabla 29: Requisito de capacidad 25

3.3.1.2 REQUISITOS DE RESTRICCIÓN

RU-RE-01	Control de acceso a la aplicación
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente no debe poder acceder a ninguna funcionalidad de la aplicación sin haber iniciado sesión antes.

Tabla 30: Requisito de restricción 01

RU-RE-02	Modificar username
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder modificar el username asociado a su cuenta.

Tabla 31: Requisito de restricción 02

RU-RE-03	Visualizar actividades anteriores
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder visualizar actividades cuya fecha y hora sea anterior a la de ese momento.

Tabla 32: Requisito de restricción 03

RU-RE-04	Visualizar actividades con aforo completo
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder visualizar una actividad cuyo aforo esté completo.

Tabla 33: Requisito de restricción 04

RU-RE-05	Reservas duplicadas
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder visualizar en la <i>home page</i> una actividad que ya ha reservado.

Tabla 34: Requisito de restricción 05

RU-RE-06	Reservas concurrentes
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado

Descripción	El usuario cliente, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder reservar una actividad que le coincide en fecha y hora con otra ya reservada previamente. Para actividades en el mismo centro debe haber un espacio de 1 hora desde la finalización de la primera actividad hasta el inicio de la siguiente. Para actividades en distintos centros la diferencia debe ser de 2 horas.
--------------------	--

Tabla 35: Requisito de restricción 06

RU-RE-07	Cancelar actividades anteriores a la fecha de hoy
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder cancelar actividades cuya fecha sea anterior al día de hoy.

Tabla 36: Requisito de restricción 07

RU-RE-08	Modificar datos de una actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado

Descripción	El usuario gimnasio, tras haber iniciado sesión en el sistema, no debe poder modificar los datos de una actividad.
--------------------	--

Tabla 37: Requisito de restricción 08

RU-RE-09	Volver a la <i>home page</i>
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Estado	Validado
Descripción	El usuario, tras haber iniciado sesión en el sistema, debe poder acceder a la home page desde cualquier punto de la aplicación pulsando el logo de la misma situado en la esquina superior izquierda de la página web.

Tabla 38: Requisito de restricción 09

3.3.2 REQUISITOS DE SISTEMA

En cuanto a los requisitos de sistema, su descripción y detalle son a un nivel más técnico y preciso que los de usuario. Estos definen qué tareas debe llevar a cabo el sistema para que finalmente el usuario pueda disfrutar de todas las funcionalidades implementadas. Los requisitos de sistema se dividen en:

- Funcionales: describen las operaciones que el sistema puede realizar para permitir a los usuarios alcanzar sus objetivos.
- No funcionales: tratan aspectos que puedan limitar al sistema como por ejemplo su rendimiento, usabilidad, portabilidad, etc. Tienen como fin detallar la calidad del sistema a implementar.

A continuación, se muestra la plantilla seleccionada para describir los requisitos referidos al sistema donde algunos de sus campos son parecidos a los de usuario y otros son propios de los requisitos de sistema:

<ID>	<Nombre del requisito>
Necesidad	Esencial Deseada Opcional
Prioridad	Baja Media Alta
Verificabilidad	Verificable No verificable
Autor	Nombre del autor
Caso de uso	CU-ZZ
Estado	Propuesto Validado Verificado Rechazado
Descripción	El sistema debe...

Tabla 39: Plantilla de requisitos de sistema

- **ID:** En este caso, el patrón que sigue es RS-XX-YY:
 - RS hace referencia a requisito de sistema.
 - XX será sustituido por las siglas del subtipo de requisito (funcional (F), no funcional (NF)).
 - YY hace referencia a la secuencia numérica que empezará por el 01.
- **Nombre del requisito:** varía según la necesidad del requisito.
- **Prioridad:** puede tomar los valores Baja | Media | Alta.
- **Verificabilidad:** puede tomar los valores Verificable | No verificable.
- **Autor:** nombre del creador del requisito.
- **Caso de uso:** referencia al caso de uso involucrado. El patrón que sigue es CU-ZZ. Donde CU hace referencia a ‘caso de uso’ y ZZ hace referencia a la secuencia numérica que empezará por el 01.
- **Estado:** hace referencia a la fase del ciclo de vida en la que se encuentra el requisito: Propuesto | Validado | Verificado | Rechazado.
- **Descripción:** proporciona una visión técnica de lo que hacen los requisitos de usuario.

3.3.2.1 REQUISITOS FUNCIONALES

RS-F-01	Registro de un usuario cliente
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-14
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir el registro de un nuevo usuario. A la hora de registrarse, el sistema recogerá los siguientes datos a través de un formulario: ▪ <i>Username</i> ▪ Contraseña ▪ DNI ▪ <i>Email</i> ▪ Nombre ▪ Primer apellido ▪ Segundo apellido ▪ Ciudad de Residencia

Tabla 40: Requisito funcional 01

RS-F-02	Registro de un usuario gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-01

Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir el registro de un nuevo usuario. A la hora de registrarse, el sistema recogerá los siguientes datos a través de un formulario: ▪ <i>Username</i> ▪ Contraseña ▪ NIF ▪ Correo electrónico ▪ Nombre ▪ Calle ▪ Número ▪ Ciudad de residencia

Tabla 41: Requisito funcional 02

RS-F-03	Inicio de sesión de un usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-02, CU-15
Estado	Validado
Descripción	El sistema requiere de un username y una contraseña para el inicio de sesión de un usuario.

Tabla 42: Requisito funcional 03

RS-F-04	Cierre de sesión de un usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta

Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-10, CU-21
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir el cierre de sesión de un usuario que ha iniciado sesión previamente.

Tabla 43: Requisito funcional 04

RS-F-05	Eliminación de la cuenta de un usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-11, CU22
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir al usuario eliminar su cuenta si ha iniciado sesión previamente. Todos los datos del usuario como su información personal o las reservas serán borrados de la base de datos de la aplicación.

Tabla 44: Requisito funcional 05

RS-F-06	Acceso a la <i>home page</i>
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-13.1
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir acceder a la home page desde cualquier punto de la aplicación. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 45: Requisito funcional 06

RS-F-07	Visualización de los datos del usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-08, CU-19
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe mostrar los datos del usuario en la sección mi perfil. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 46: Requisito funcional 07

RS-F-08	Modificación de los datos del usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-09, CU-20
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir modificar los datos del usuario a través de un formulario alterable que muestra inicialmente la información guardada del usuario. Los datos introducidos en el formulario se utilizarán para actualizar la información del usuario en la base de datos del sistema. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 47: Requisito funcional 08

RS-F-09	Búsqueda simple de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-23
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir realizar un búsqueda de un gimnasio por una palabra o varias palabras clave. El usuario introducirá en el buscador los términos y el sistema mostrará aquellos gimnasios que contengan la palabra o palabras en el nombre. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 48: Requisito funcional 09

RS-F-10	Búsqueda avanzada de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-23
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir realizar una búsqueda de un gimnasio por los siguientes campos: ▪ Nombre ▪ Calle ▪ Número El usuario deberá rellenar un formulario que contenga los campos anteriores y se le mostrará aquellos gimnasios que coincidan con los datos introducidos. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 49: Requisito funcional 10

RS-F-11	Consulta de todos los gimnasios
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-23
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir la visualización de todos los gimnasios registrados en la aplicación.

	Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.
--	---

Tabla 50: Requisito funcional 11

RS-F-12	Visualizar datos de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-24
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir la visualización de los datos de un gimnasio. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 51: Requisito funcional 12

RS-F-13	Visualización de fotos de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-26
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir visualizar las fotos de un gimnasio. El sistema recogerá esas fotos tras realizar una consulta en la base de datos.

	Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.
--	---

Tabla 52: Requisito funcional 13

RS-F-14	Visualizar todas las actividades
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-27
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir la visualización de todas las actividades que estén disponibles para reservar. El sistema recupera y muestra aquellas actividades cuyo aforo no esté completo, aquellas que tengan una fecha y hora posterior a la de ese momento y aquellas que no han sido reservadas por el mismo usuario previamente. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 53: Requisito funcional 14

RS-F-15	Visualizar las actividades de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-25
Estado	Validado

Descripción	El sistema debe permitir ver todas las actividades disponibles de reserva de un gimnasio en concreto. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.
--------------------	---

Tabla 54: Requisito funcional 15

RS-F-16	Filtro de actividades
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-28
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir realizar un filtrado por el campo fecha. En función de los valores introducidos en el rango de fechas, el sistema mostrará una lista de actividades que cumplan con ese filtro. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 55: Requisito funcional 16

RS-F-17	Reserva de una actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-16.1

Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir realizar una reserva de una actividad siempre y cuando ese usuario no tenga otra reserva para ese mismo día que pueda dar lugar a clases concurrentes. El sistema guardará los datos de la nueva reserva a la base de datos. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 56: Requisito funcional 17

RS-F-18	Cancelación de una reserva
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-18
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir la cancelación de una reserva cuya actividad no haya tenido lugar aún. El usuario cancelará la reserva y el sistema actualizará la base de datos eliminando la reserva en cuestión. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 57: Requisito funcional 18

RS-F-19	Consulta de las reservas de un usuario
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable

Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-17
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir observar las reservas realizadas por parte del usuario. El sistema recupera de la base de datos y muestra aquellas reservas que aún no se han completado, es decir, aquellas cuya fecha de actividad es posterior a ese momento. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 58: Requisito funcional 19

RS-F-20	Finalización pago fianza
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-16
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir finalizar el proceso de reserva de una actividad con el pago de una fianza. Para finalizar el pago es necesario que el usuario haga uso de una tarjeta bancaria. Si los datos introducidos de la tarjeta son correctos, se finalizará el pago y se realizará la reserva de la actividad con la consecuente actualización de la base de datos. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 59: Requisito funcional 20

RS-F-21	Notificación de cancelación de una actividad
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-29
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe mostrar al usuario un mensaje al iniciar sesión indicando que una actividad que había reservado se ha cancelado y que se procederá a la devolución del importe de la fianza.

Tabla 60: Requisito funcional 21

RS-F-22	Envío de mensajes de confirmación
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-06
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe informar al usuario a través de mensajes, si las acciones que realiza se llevan a cabo con éxito o fracaso. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 61: Requisito funcional 22

RS-F-23	Nuevas actividades de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-05
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir añadir nuevas actividades a un gimnasio a través de un formulario que recoge los siguientes datos no modificables: ▪ Tipo ▪ Precio ▪ Aforo máximo ▪ Fecha ▪ Hora ▪ Duración El sistema guardará la información de la nueva actividad en la base de datos. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 62: Requisito funcional 23

RS-F-24	Eliminar actividades de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-07
Estado	Validado

Descripción	El sistema debe eliminar al gimnasio actividades que aún no se hayan realizado. El sistema actualizará la información en la base de datos. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.
--------------------	---

Tabla 63: Requisito funcional 24

RS-F-25	Visualizar mis actividades como gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-03
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe mostrar al usuario gimnasio todas las actividades que tenga disponibles para reserva y realización en su centro. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 64: Requisito funcional 25

RS-F-26	Nuevas fotos de un gimnasio
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-13

Estado	Validado
Descripción	El sistema debe permitir añadir nuevas fotos de un gimnasio. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 65: Requisito funcional 26

RS-F-27	Visualizar galería de fotos
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-12
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe mostrar al usuario gimnasio todas las fotos que haya subido. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 66: Requisito funcional 27

RS-F-28	Borrar foto
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	CU-12.1

Estado	Validado
Descripción	El sistema debe eliminar la foto que solicite el gimnasio. Para esta acción es necesario un inicio de sesión previo.

Tabla 67: Requisito funcional 28

3.3.2.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES

RS-NF-01	Navegación en la web
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	N/A
Estado	Validado
Descripción	Para tener acceso a las funcionalidades de la aplicación es necesario iniciar sesión.

Tabla 68: Requisito no funcional 01

RS-NF-02	Navegadores compatibles
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	N/A

Estado	Validado
Descripción	El sistema debe ser compatible con el navegador Mozilla Firefox.

Tabla 69: Requisito no funcional 02

RS-NF-03	Plataformas soportadas
Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta
Verificabilidad	Verificable
Autor	Cristina González Villasante
Caso de uso	N/A
Estado	Validado
Descripción	El sistema debe ser soportado únicamente en formato web.

Tabla 70: Requisito no funcional 03

3.4 MATRIZ DE TRAZABILIDAD

A continuación se muestra la matriz de trazabilidad entre los requisitos de usuario y los requisitos del sistema. Con el objetivo de conseguir una visualización más clara, la matriz se ha dividido en dos.

	RU-CA-01	RU-CA-02	RU-CA-03	RU-CA-04	RU-CA-05	RU-CA-06	RU-CA-07	RU-CA-08	RU-CA-09	RU-CA-10	RU-CA-11	RU-CA-12	RU-CA-13	RU-CA-14	RU-CA-15	RU-CA-16	RU-CA-17
RS-F-01	X																
RS-F-02	X																
RS-F-03		X															
RS-F-04			X														
RS-F-05				X													
RS-F-06							X										
RS-F-07					X	X											
RS-F-08																	
RS-F-09									X								
RS-F-10										X							
RS-F-11											X						
RS-F-12												X					
RS-F-13												X					
RS-F-14													X				
RS-F-15												X					
RS-F-16														X			
RS-F-17															X		
RS-F-18																X	
RS-F-19																	X
RS-F-20																	
RS-F-21																	
RS-F-22								X									
RS-F-23																	
RS-F-24																	
RS-F-25																	
RS-F-26																	
RS-F-27																	
RS-F-28																	

Tabla 71: Matriz de trazabilidad (I)

	RU-CA-18	RU-CA-19	RU-CA-20	RU-CA-21	RU-CA-22	RU-CA-23	RU-CA-24	RU-CA-25	RU-RE-01	RU-RE-02	RU-RE-03	RU-RE-04	RU-RE-05	RU-RE-06	RU-RE-07	RU-RE-08	RU-RE-09
RS-F-01																	
RS-F-02																	
RS-F-03																	
RS-F-04									X								
RS-F-05									X								
RS-F-06									X								X
RS-F-07									X								
RS-F-08									X	X							
RS-F-09									X								
RS-F-10									X								
RS-F-11									X								
RS-F-12									X								
RS-F-13									X								
RS-F-14									X		X	X	X				
RS-F-15									X								
RS-F-16									X								
RS-F-17									X					X			
RS-F-18									X						X		
RS-F-19									X						X		
RS-F-20		X							X								
RS-F-21	X								X								
RS-F-22									X								
RS-F-23			X						X							X	
RS-F-24				X					X								
RS-F-25					X				X								
RS-F-26						X			X								
RS-F-27							X		X								
RS-F-28								X	X								

Tabla 72: Matriz trazabilidad (II)

4. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se expone la solución diseñada al problema planteado en el capítulo [3. Análisis del problema](#). Esta solución incluye: la justificación de las tecnologías utilizadas en el desarrollo, la arquitectura del sistema y el diseño de la interfaz de usuario.

4.1 TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Una vez analizadas las alternativas tecnológicas en el punto [2. Estado del arte](#), se hace una justificación de las tecnologías finalmente utilizadas en el desarrollo de la aplicación *24/7 Fitness*.

Las siguientes decisiones se han basado, por una parte, en el análisis de las características que nos ofrecen cada una de las alternativas propuestas y, por otra, en el grado de familiaridad y experiencia positiva de la autora del TFG con cada una de ellas.

En cuanto al desarrollo *backend*, la alternativa elegida es *Java Enterprise Edition* o JEE ya que se trata de una tecnología multiplataforma enfocada al desarrollo de aplicaciones que ofrece recursos que permiten desarrollar código de manera más rápida y eficiente. Además, JEE cuenta con mucha documentación en línea, lo que facilita en gran medida el uso de la herramienta durante el proyecto. La principal ventaja que ofrece JEE es que cuenta con el *framework* de desarrollo web Spring, el cual permite desarrollar código de manera ágil al liberarnos de realizar tareas repetitivas y configuraciones.

Para la parte de *frontend* también se hace uso de la tecnología JEE. Concretamente de las *Java Server Pages* o JSP que permiten enlazar código HTML con código Java para crear páginas web dinámicas renderizadas en el lado del servidor. Además, esta tecnología ha permitido el uso de código CSS para dar estilo a la aplicación web; así como el lenguaje Vanilla JavaScript para dotarla de dinamismo y funcionalidades interactivas. Cabe destacar en este punto, que para el desarrollo del *frontend* se ha prescindido del uso de

templates HTML5 ya creados y disponibles en internet. Siendo la totalidad del diseño de la interfaz obra de la autora del TFG.

En relación con la persistencia de datos, el modelo que se ha elegido es una base de datos relacional. Gracias a las propiedades ACID (Atomicidad, Coherencia, Aislamiento y Durabilidad) que presenta este tipo de base de datos, se logra un sistema más robusto y menos vulnerable ante fallos [48]. Y además, con las bases de datos relacionales el manejo de los datos es sencillo y ordenado ya que la información almacenada es fácilmente identificable.

Debido a que el lenguaje para realizar consultas a bases de datos relaciones es SQL, para la gestión de la base de datos del proyecto, se ha elegido al sistema gestor de base de datos MySQL; ya que está basado en este lenguaje y permite realizar operaciones a gran velocidad. Otra ventaja que ofrece este gestor es el hecho de ser multiplataforma, lo que permite utilizarlo en cualquier tipo de sistema y que dispone de MySQL Workbench; herramienta visual de diseño de base de datos que permite la administración, gestión y mantenimiento de estas.

Con este proyecto se buscaba desarrollar una aplicación que de cara a futuro, pudiera ampliar sus capacidades para poder adaptarse rápidamente a las necesidades del momento. Con ese fin, y teniendo en cuenta las recomendaciones del tutor, se ha decidido que la mejor alternativa de desarrollo es una arquitectura basada en microservicios. Ya que esta arquitectura permite construir aplicaciones modulares, escalables y versátiles; lo que se traduce en eficiencia y productividad de la aplicación. Además, y gracias a la utilización del *framework* Spring, podemos delegar a la herramienta Springboot la configuración de dependencias o despliegue de los microservicios en el servidor; facilitando así la configuración, desarrollo y puesta en marcha del proyecto.

Por último, se sigue una estrategia de *server-side rendering* para ejecutar la aplicación, donde el servidor utilizado es Payara. Este servidor está basado en el servidor de aplicaciones Glassfish, el cual ofrece un gran soporte a la tecnología JEE con la que se desarrolla el proyecto.

4.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

En la siguiente imagen se muestra el esquema relacional de la base de datos diseñada para este proyecto.

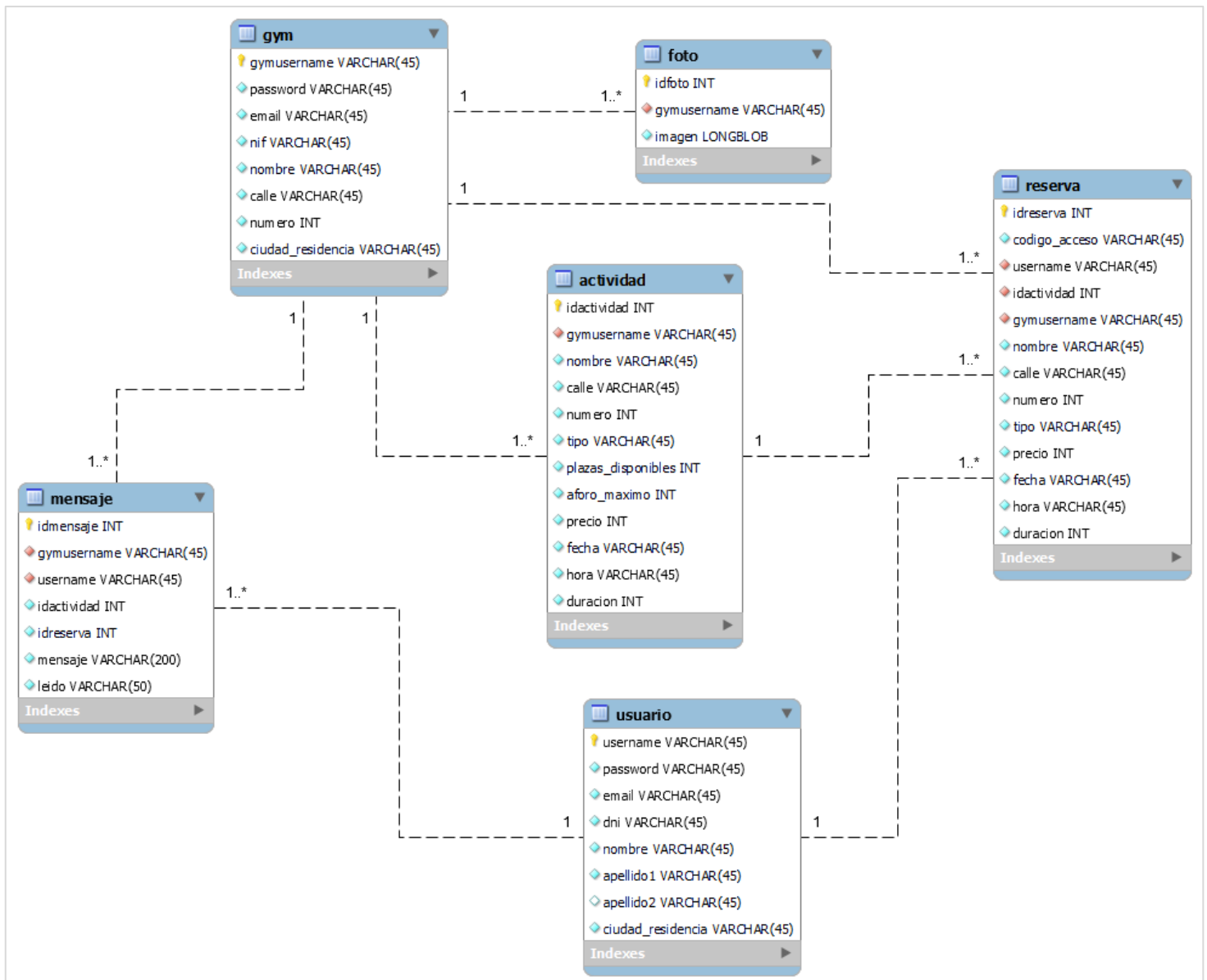


Ilustración 15: Esquema relacional

El diagrama se ha obtenido a partir del entorno de trabajo MySQL Workbench. Y con el fin de lograr un mejor entendimiento del esquema, se proporciona la siguiente información:

- El icono de una llave amarilla indica que ese atributo pertenece a la clave primaria o PK.
- El icono de un rombo rojo indica que ese atributo pertenece a una clave foránea o FK.
- La cardinalidad de las relaciones viene detallada al final de cada línea discontinua. Teniendo en este esquema únicamente dos casos: 1 o 1...*.

Se exponen a continuación las tablas del esquema relacional de manera detallada para aclarar el propósito de cada atributo:

Tabla usuario:

- **Username**, nombre de usuario por el que es identificado unívocamente (clave primaria) y el cual es necesario para iniciar sesión en la aplicación.
- **Password**, junto con el username, la contraseña es necesaria para iniciar sesión en la aplicación.
- **Email** del usuario.
- **DNI** del usuario.
- **Nombre** del usuario.
- **Apellido1**, es el primer apellido del usuario.
- **Apellido2**, es el segundo apellido del usuario.
- **Ciudad_residencia**, comunidad autónoma donde reside el usuario. El valor que puede adoptar este atributo se encuentra dentro del dominio:{Comunidad de Madrid}.

Tabla Gym:

- **Gymusername**, identifica de forma unívoca al gimnasio (clave primaria) y es necesario para iniciar sesión en la aplicación.
- **Password**, junto con el gymusername, la contraseña es necesaria para iniciar sesión en la aplicación.

- **Email** del gimnasio.
- **NIF** del gimnasio
- **Nombre** del gimnasio.
- **Calle** en la que se encuentra el gimnasio.
- **Numero** de la calle en la que se encuentra el gimnasio.
- **Ciudad_residencia**, comunidad autónoma en la que se encuentra el gimnasio. El valor que puede adoptar este atributo se encuentra dentro del dominio: {Comunidad de Madrid}.

Tabla Actividad:

- **Idactividad**, identificador representado por un número entero. Permite identificar de manera unívoca a una actividad (clave primaria).
- **Gymusername**, nombre que identifica al gimnasio donde se va a llevar a cabo la actividad. Este referencia al atributo '**Gymusername**' de la tabla **Gym**, de tal manera que si un gimnasio es borrado también se borrarán todas las actividades asociadas a este.
- **Nombre** del gimnasio donde se va a llevar a cabo la actividad.
- **Calle** en la que se encuentra el gimnasio donde se va a llevar a cabo la actividad.
- **Numero** de la calle en la que se encuentra el gimnasio donde se va a llevar a cabo la actividad.
- **Tipo** de actividad a realizar. El valor que puede adoptar este atributo se encuentra dentro del dominio: {Entrenamiento personal, Spinning, Yoga, Zumba, Pilates o Acceso a maquinaria}.
- **Plazas_disponibles** que hay para reservar la actividad.
- **Aforo_maximo**, número de personas máximo que pueden atender a la actividad.
- **Precio** de la reserva de la actividad.
- **Fecha** de la actividad.
- **Hora** a la que empieza la actividad.
- **Duración** de la actividad.

Tabla Reserva:

- **Idreserva**, identificador representado por un número entero. Permite identificar de manera unívoca a una reserva (clave primaria).
- **Codigo_acceso**, código alfanumérico necesario para participar en la actividad.
- **Username**, nombre que identifica al usuario que va a realizar la actividad reservada. Este referencia al atributo ‘**Username**’ de la tabla **Usuario**, de tal manera que si un usuario es borrado también se borrarán todas las reservas asociadas a este.
- **Idactividad**, identificador representado por un numero entero. Permite identificar de manera unívoca a la actividad reservada. Este referencia al atributo ‘**Idactividad**’ de la tabla **Actividad**, de tal manera que si una actividad es borrada también se borrarán todas las reservas asociadas a esta.
- **Gymusername**, nombre que identifica al gimnasio donde se imparte actividad. Este referencia al atributo ‘**Gymusername**’ de la tabla **Gym**, de tal manera que si un gimnasio es borrado también se borrarán todas las reservas asociadas a este.
- **Nombre** del gimnasio donde se imparte la actividad.
- **Calle** en la que se encuentra el gimnasio donde se imparte la actividad.
- **Numero** de la calle en la que se encuentra el gimnasio donde se imparte la actividad.
- **Tipo** de actividad a realizar. El valor que puede adoptar este atributo se encuentra dentro del dominio: {Entrenamiento personal, Spinning, Yoga, Zumba, Pilates o Acceso a maquinaria}.
- **Precio** de la reserva de la actividad.
- **Fecha** de la actividad.
- **Hora** a la que empieza la actividad.
- **Duración** de la actividad.

Tabla Mensaje:

- **Idmensaje**, identificador representado por un número entero. Permite identificar de manera unívoca al mensaje (clave primaria).
- **Gymusername**, nombre que identifica al gimnasio que ha cancelado la actividad. Este referencia al atributo '**Gymusername**' de la tabla **Gym**, de tal manera que si un gimnasio es borrado también se borrarán todos los mensajes asociados a este.
- **Username**, nombre que identifica al usuario que había reservado la actividad.
- Este referencia al atributo '**Username**' de la tabla **Usuario**, de tal manera que si un usuario es borrado también se borrarán todos los mensajes asociados a este.
- **Idactividad**, identificador representado por un numero entero. Permite identificar de manera unívoca a la actividad reservada.
- **Idreserva**, identificador representado por un numero entero. Permite identificar de manera unívoca a una reserva.
- **Mensaje**, texto donde se informa al usuario (receptor) que una actividad que había reservado ha sido cancelada por el gimnasio y todo lo que ello conlleva.
- **Leído**, atributo que indica si el mensaje enviado por parte del gimnasio ha sido leído por el usuario. A este atributo se le asigna un valor inicial de 'N', que indica que el mensaje no ha sido leído por el usuario. En caso de haber sido leído el valor que adopta es 'Y'.

Tabla Foto:

- **Idfoto**, identificador representado por un número entero. Permite identificar de manera unívoca a una foto (clave primaria).
- **Gymusername**, nombre que identifica al gimnasio al que pertenecen las fotos. Este referencia al atributo '**Gymusername**' de la tabla **Gym**, de tal manera que si un gimnasio es borrado también se borrarán todas las fotos asociadas a este.
- **Foto**, el tipo de dato es LONGBLOB, y se usa para almacenar las imágenes de los gimnasios.

4.3 ARQUITECTURA

El proyecto se desarrolla haciendo uso del *framework* de desarrollo web Spring; y como ya se menciona capítulo [4.1 Tecnologías utilizadas](#), la arquitectura elegida es una arquitectura basada en microservicios, donde cada uno de ellos será consumido por la aplicación *frontend* desarrollada con tecnología JEE y desplegada por el servidor de aplicaciones Payara.

La comunicación con los microservicios se realiza a través de llamadas a servicios REST (*Representational State Transfer*) donde cada microservicio tiene asignado un puerto determinado de acceso. El elemento básico de REST es el recurso, y estos recursos se pueden manipular a través de una interface uniforme de 4 operaciones conocida como CRUD; cuyas siglas hacen referencia a las operaciones de crear (Create), leer (Read), actualizar (Update) y borrar (Delete).

Además, esta comunicación entre *backend* y *frontend* se basa en el protocolo de comunicación HTTP donde las operaciones CRUD tienen la siguiente correspondencia:

Operaciones CRUD	Métodos HTTP
Create	POST : Crear un nuevo recurso
Read	GET : Recuperar el estado de un recurso
Update	PUT : Transferir un nuevo estado a un recurso
Delete	DELETE : Borrar recurso

Tabla 73: Correspondencia operaciones CRUD con métodos HTTP

La estructura de cada microservicio sigue el patrón de arquitectura software MVC que se caracteriza por dividirlo en tres capas diferenciadas:

- **Modelo**: capa encargada del tratamiento de los datos del sistema.
- **Vista**: capa encargada de la representación de los datos en un formato adecuado para interactuar con el usuario a través de un navegador web. En este caso, el componente Vista no está presente en los microservicios, ya que se encuentra en la aplicación *frontend*.
- **Controlador**: capa encargada de controlar el flujo de ejecución.

Microservicio USUARIOS

Es el encargado de la gestión de los usuarios de tipo cliente y gimnasio dentro del sistema a través del uso de las operaciones CRUD correspondientes. Con este microservicio se cubren algunas de las funcionalidades descritas en el punto [3.3.1Requisitos de usuario](#).

Estas funcionalidades son:

- Registro de un usuario.
- Inicio de sesión de un usuario.
- Cierre de sesión de un usuario.
- Visualización de los datos de usuario.
- Modificación de los datos de la cuenta de usuario.
- Baja de la aplicación por parte de un usuario.

Microservicio CATALOGO

Este microservicio es el encargado de la gestión de las actividades, reservas y fotos de un gimnasio. Al igual que el microservicio USUARIOS, para la gestión de los datos se hace uso de operaciones CRUD. Las funcionalidades que se cubren en este microservicio son:

- Búsqueda simple de un gimnasio por parte de un usuario cliente.
- Búsqueda avanzada de un gimnasio por parte de un usuario cliente.
- Consulta de todos los gimnasios por parte de un usuario cliente.
- Visualización de la información de un gimnasio (datos, actividades y fotos) por parte de un usuario cliente.
- Realizar una reserva por parte de un usuario cliente.
- Cancelación de una reserva por parte de un usuario cliente.
- Consulta de las reservas hechas por un usuario cliente.
- Creación de una actividad por parte de un usuario gimnasio.
- Eliminación de la actividad por parte de un usuario gimnasio.
- Visualizar las actividades y fotos de un gimnasio por parte de un usuario gimnasio.
- Subir foto del gimnasio por parte de un usuario gimnasio.
- Eliminación de una foto del gimnasio por parte de un usuario gimnasio.

Microservicio MENSAJES

Al igual que los dos microservicios anteriores, este también hace uso de operaciones CRUD con el fin en este caso, de gestionar los mensajes de notificación de cancelación de una actividad. Estos mensajes son generados por el usuario de tipo gimnasio (causante de la eliminación de la actividad) y son mostrados únicamente a aquellos usuarios de tipo cliente que tuvieran una reserva hecha para asistir a dicha actividad eliminada.

Este microservicio nos permite llevar un registro de todos los mensajes enviados (leídos o no) y cumplir con la funcionalidad de notificar la cancelación de una actividad a los usuarios de tipo cliente.

Aplicación 24/7 *Fitness*

La aplicación *24/7 Fitness* será la aplicación web JEE que consumirá los servicios proporcionados por los microservicios definidos anteriormente. Esta aplicación es la encargada de la Vista del sistema, donde gracias a la tecnología JSP proporcionada por JEE y a los datos gestionados por los microservicios, será capaz de mostrar páginas web de contenido dinámico y ajustado a cada momento.

Además, el *frontend* desarrollado permite una fácil y correcta interacción con el usuario; el cual, a través de la interfaz de usuario diseñada, realizará una serie de acciones que desencadenarán peticiones HTTP que el controlador de la aplicación irá manejando con el fin de ir mostrando al usuario páginas web completas y con información coherente.

A continuación se muestra el diagrama que refleja la arquitectura del proyecto y que sirve como esquema visual a la explicación que se ha detallado a lo largo de este epígrafe.

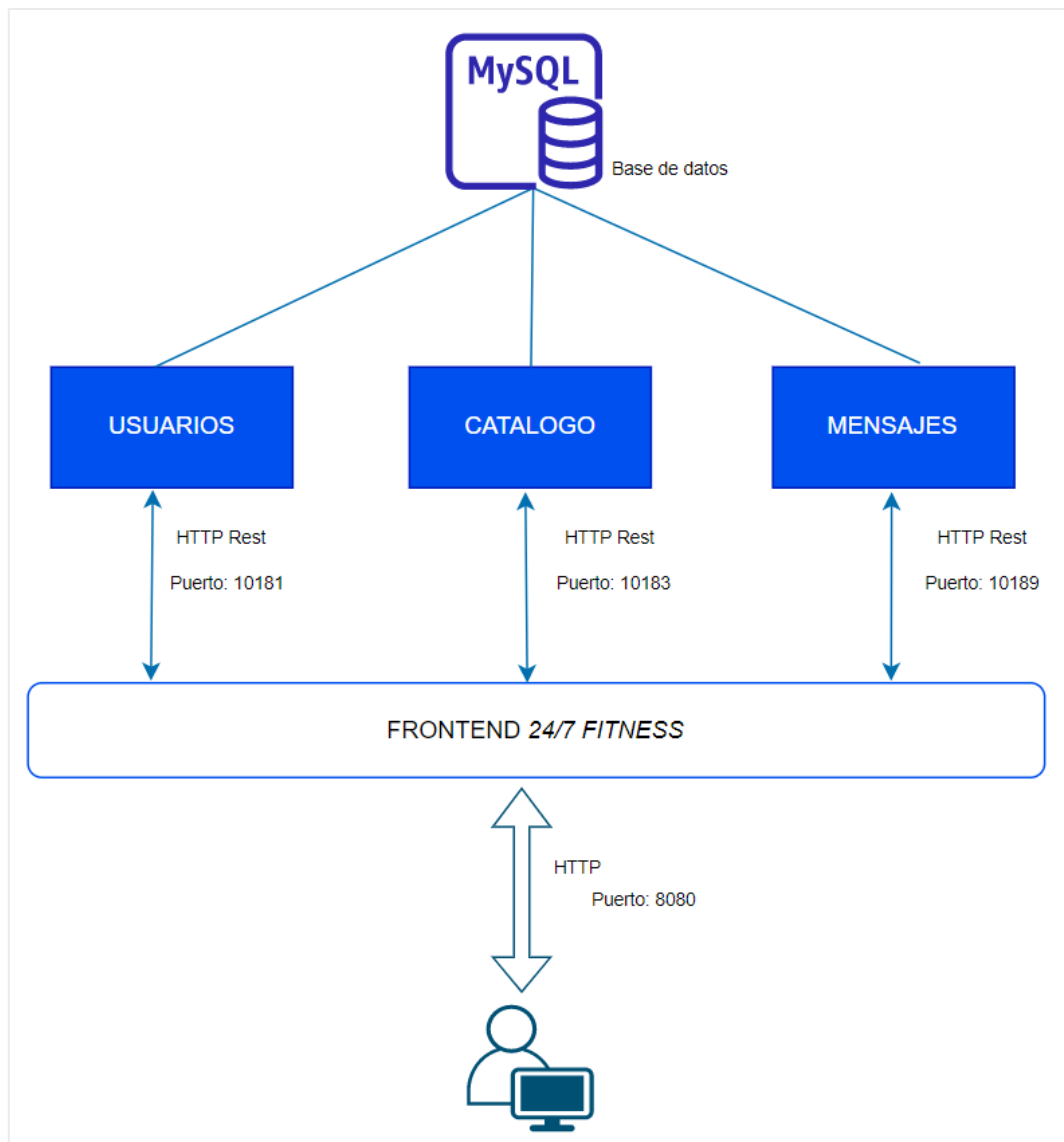


Ilustración 16: Diagrama de componentes

Nota: Todos los microservicios acceden a la misma base de datos aunque cada uno de ellos solo accede a una parte determinada de ella.

4.4 INTERFACES DE USUARIO

Con el fin de lograr una aplicación web con buena usabilidad, es decir, que permita a los usuarios interactuar con ella de forma eficaz e intuitiva, se toma como base de diseño las 10 Heurísticas de Nielsen [49].

1. Visibilidad del estado del sistema:

Esta heurística determina que el sistema debe proporcionar un *feedback* constante al usuario durante la interacción de este con la aplicación. De esta manera, el usuario conoce en todo momento el estado del sistema. A continuación, se muestran algunos ejemplos de la heurística en la aplicación desarrollada:

- ✓ Cuando el usuario rellena con éxito el formulario, le aparece una pantalla informándole que el registro se ha realizado correctamente.



Ilustración 17: Ejemplo heurística 1 (I)

- ✓ Cuando un usuario intenta iniciar sesión y se olvida de completar un campo, el sistema no le permite avanzar y le informa que hay un campo que aún le queda por completar.

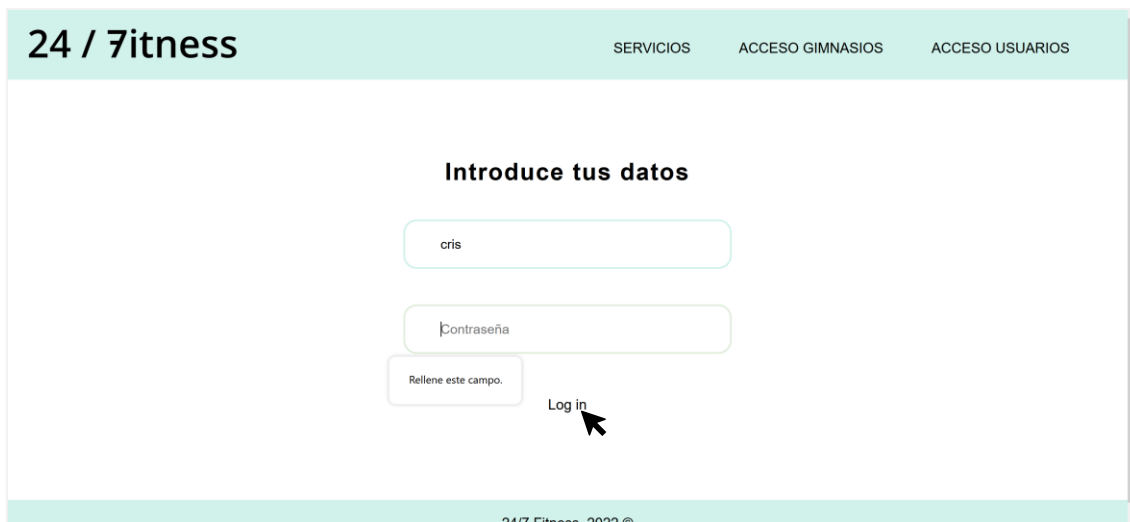


Ilustración 18: Ejemplo heurística 1 (II)

2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real

Con el fin de que el sistema sea entendible por los usuarios, es necesario utilizar un lenguaje conocido por estos; empleando palabras, términos o iconos en la interfaz que sean fácilmente reconocibles. Ejemplo de esta heurística en la aplicación es:

- ✓ A la hora de filtrar por fechas las actividades disponibles para reservar, se muestra al usuario de tipo cliente un calendario similar a los que usa en el mundo real.

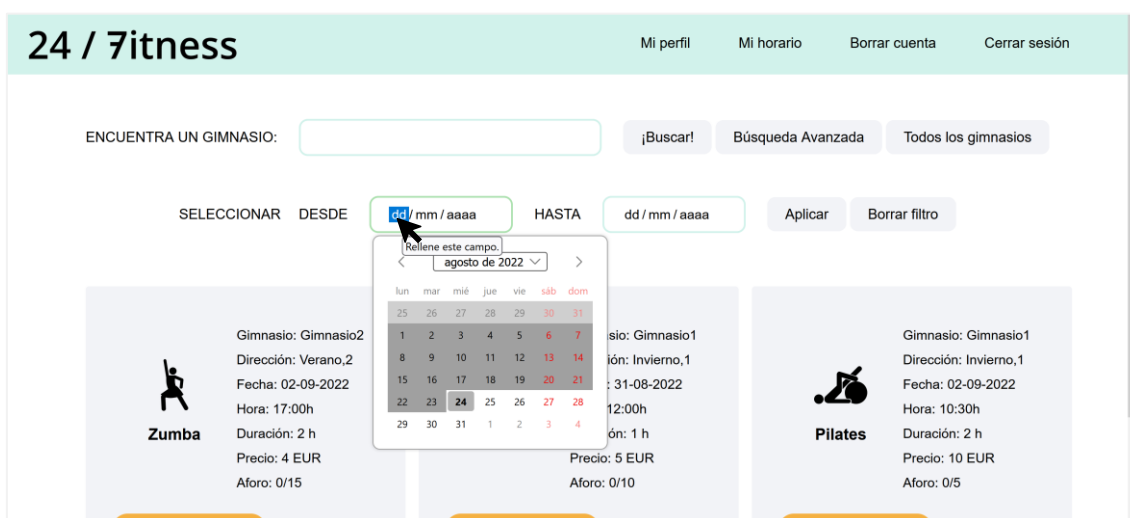


Ilustración 19: Ejemplo heurística 2 (I)

- ✓ A la hora de mostrar mensajes de éxito se utilizan todos verdes y un pulgar hacia arriba, ya que en la realidad se asocia este color y ese gesto con el éxito.



Ilustración 20: Ejemplo heurística 2 (II)

3. Control y libertad para el usuario

Se debe permitir al usuario cancelar acciones que ha desencadenado por error o que finalmente no son deseadas. Para esto se implementan botones para deshacer acciones u otros que permitan al usuario salir de la pantalla en la que se encuentra. Esta heurística se puede ver reflejada en los siguientes casos:

- ✓ Cuando el usuario de tipo cliente va a realizar el pago de la fianza para reservar la actividad puede cancelar la operación pulsando el botón que se encuentra al final del formulario de pago.

Formulario de pago con los siguientes campos:

- NÚMERO DE LA TARJETA: 0000000000000003
- CVV: 123
- FECHA DE CADUCIDAD: 10 / 2025

Botones:

- PAGAR (verde)
- CANCELAR OPERACIÓN (rojo)

24/7 Fitness, 2022 ©

Ilustración 21: Ejemplo heurística 3 (I)

- ✓ Desde cualquier punto de la aplicación se puede volver a la página inicial si se pulsa el logo de la aplicación mostrado en la cabecera de la página web. Este link funciona como “salida de emergencia” ante cualquier acción que esté en curso.

Ilustración 22: Ejemplo heurística 3 (II)

4. Consistencia y estándares

El usuario debe seguir y respetar los estándares fijados por la plataforma en la que está desarrollado el sistema si quiere poder llevar a cabo las acciones permitidas dentro de él. Un ejemplo de aplicación de esta heurística puede ser:

- ✓ El sistema utiliza la palabra ‘Perfil’ para definir la zona de la aplicación que muestra la información del usuario.

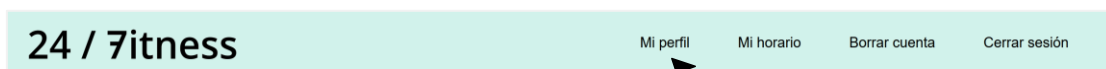


Ilustración 23: Ejemplo heurística 4

5. Prevención de errores

El objetivo de esta heurística es prevenir que acciones que lleven a error al usuario o que no puedan ser reversibles y estas se hayan ejecutado por accidente. Ejemplos de esto son:

- ✓ Si el usuario selecciona la opción de borrar cuenta, el sistema debe preguntar al usuario si verdaderamente está seguro de realizar esta acción antes de llevarlo a cabo.

The screenshot shows a web interface for '24 / 7fitness'. At the top, there is a navigation bar with links: 'Mi perfil', 'Mi horario', 'Borrar cuenta', and 'Cerrar sesión'. The main content area displays a confirmation message: '¿ESTÁS SEGURO QUE QUIERES DARTE DE BAJA DE LA APP?'. Below this message are two buttons: 'SI' (Yes) and 'NO' (No).

Ilustración 24: Ejemplo heurística 5 (I)

- ✓ Para prevenir posibles fallos a la hora de rellenar formularios, se indica qué campos son obligatorios con el símbolo * al lado del nombre del campo.

The screenshot shows a web interface for '24 / 7fitness'. At the top, there is a navigation bar with links: 'SERVICIOS', 'ACCESO GIMNASIOS', and 'ACCESO USUARIOS'. The main content area displays a registration form titled 'INTRODUCE LOS DATOS PARA EL REGISTRO'. The form contains three input fields: 'Username*', 'Contraseña*', and 'Email*'. Each field is marked with an asterisk to indicate it is a required field.

Ilustración 25: Ejemplo heurística 5 (II)

6. Reconocimiento antes que recuerdo

Con esta heurística se pretende minimizar la carga de memoria del usuario. Por ello, se hace uso de iconos o símbolos que permitan al usuario reconocer fácilmente qué acciones puede llevar a cabo, qué está ocurriendo en el sistema o entender la información mostrada de manera más sencilla y rápida. Ejemplos de esto son:

- ✓ Usar iconos para reconocer de un primer vistazo los tipos de actividades disponibles.

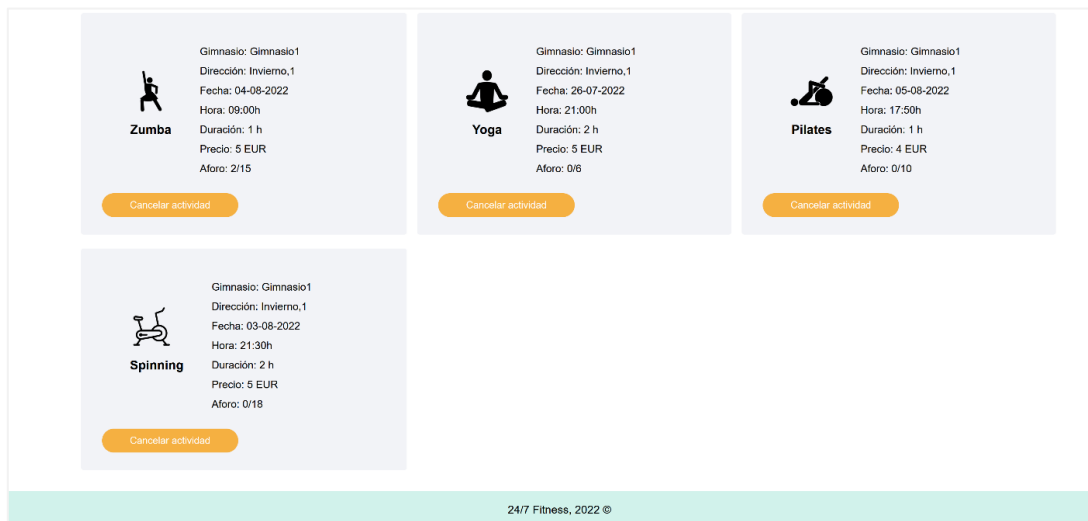


Ilustración 26: Ejemplo heurística 6 (I)

- ✓ Usar el logo de la aplicación sabiendo que al pulsar ahí vas a la *home page* o página de inicio.



Ilustración 27: Ejemplo heurística 6 (II)

- ✓ Usar el icono de warning cuando se produzca un error. De esa manera sin tener que leer el mensaje, el usuario ya sabe que se ha dado un error.



Ilustración 28: Ejemplo heurística 6 (III)

7. Flexibilidad y eficiencia de uso

La heurística recoge que el sistema debe poder ser usado por todo tipo de usuarios; siendo la diferencia entre ellos su nivel experiencia y manejo del sistema. Y además, permitirles personalizar su experiencia para acelerar el uso de la aplicación.

Esta heurística no se ha implementado.

8. Estética y diseño minimalista

El objetivo es lograr comunicar la información de la página web de manera clara. Implementado diseños sencillos y sin exceso de información. Ejemplos:

- ✓ Al acceder a la búsqueda avanzada, se ve claramente la intención del formulario y los campos que el usuario debe completar.

Ilustración 29: Ejemplo heurística 8

9. Ayudar a reconocer, diagnosticar y recuperar la situación cuando se produce un error

Cuando el usuario comete un error hay que notificárselo para que este pueda corregirlo y terminar correctamente la acción que estaba realizando. La aplicación de esta heurística se ve en los siguientes ejemplos:

- ✓ Cuando el usuario reserva dos clases que se solapan en el tiempo, se le informa del hecho y de los requisitos que debe cumplir en caso de querer reservar varias actividades para el mismo día.

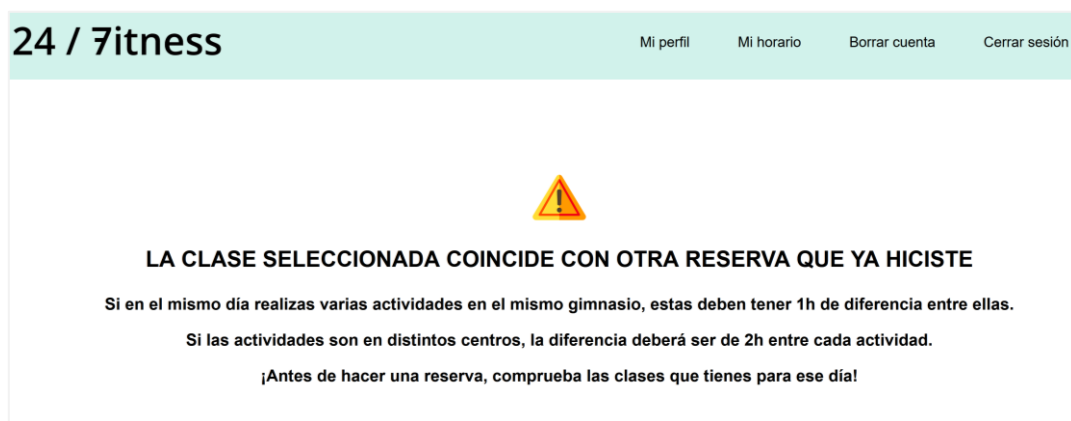


Ilustración 30: Ejemplo heurística 9 (I)

- ✓ El sistema notifica al usuario de un error en la información que ha proporcionado sobre los datos de su tarjeta bancaria; y le permite repetir el formulario accediendo a este a través del botón '¡PRUEBA OTRA VEZ!'.



Ilustración 31: Ejemplo heurística 9 (II)

10. Ayuda y documentación

El sistema debe proporcionar explicaciones en ciertos puntos con el fin de facilitar al usuario el uso de este, o ayudarlo a comprender los fines o consecuencias de las acciones que está realizando. Un ejemplo de esta heurística en la aplicación es:

- ✓ Al pagar la fianza, hay un botón llamado ‘INFORMACIÓN IMPORTANTE’ que al pulsarlo informa al usuario del fin ese pago y también de qué ocurrirá con la fianza en caso de cancelar la reserva.



Ilustración 32: Ejemplo heurística 10 (I)



Ilustración 33: Ejemplo heurística 10 (II)

5. EVALUACIÓN

En este apartado se hacen las pruebas necesarias para evaluar que el producto software implementado se adecua a los requerimientos definidos en el epígrafe [3.3 Definición de requisitos](#).

A continuación, se muestra la plantilla seleccionada para describir los *test cases* que determinaran el resultado de las evaluaciones:

<ID>	<Nombre>
Requisitos cubiertos	
Precondiciones	
Descripción	
Resultado	
Estado	Verificado Rechazado

Tabla 74: Plantilla de casos de test

- **ID:** código alfanumérico que identifica de manera única al *test case*. El patrón que sigue es TC-XX. Siendo TC las siglas que hacen referencia a *test case* y XX la secuencia numérica que empezará por 01.
- **Nombre:** breve pero explicativo para que se pueda identificar rápidamente qué funcionalidad se está probando.
- **Requisitos cubiertos:** requisitos de sistema funcionales y no funcionales cubiertos.
- **Precondiciones:** definen el contexto de ejecución del test.
- **Descripción:** detalla las acciones a llevar a cabo.
- **Resultado:** lo que se espera tras ejecutar las acciones descritas en la descripción.
- **Estado:** puede tomar los valores Verificado | Rechazado

TC-01	Registro
Requisitos cubiertos	RS-F-01, RS-F-22
Precondiciones	El usuario cliente no ha iniciado sesión en el sistema y tampoco tiene una cuenta creada en él.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Acceso a usuarios’. 2. El usuario selecciona el botón de ‘Crear cuenta’ 3. El sistema muestra un formulario con varios campos que el usuario debe rellenar.
Resultado	El usuario visualiza una página que le muestra que el registro se ha realizado con éxito. Desde esa página puede acceder a la página de inicio de sesión para logearse en el sistema.
Estado	Verificado

Tabla 75: Test 01

TC-02	Inicio de sesión de un usuario cliente
Requisitos cubiertos	RS-F-03, RS-F-06
Precondiciones	El usuario cliente no ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Acceso a usuarios’. 2. El usuario selecciona el botón de ‘Iniciar sesión’ 3. El sistema muestra un formulario de inicio de sesión donde el usuario introduce su <i>username</i> y contraseña.
Resultado	El usuario visualiza una página que le muestra las actividades disponibles y sus características. También se le muestra una nueva barra de navegación al principio de la página con funcionalidades como cerrar sesión, ver los datos de su perfil o volver a la <i>home page</i> desde cualquier punto de la aplicación.
Estado	Verificado

Tabla 76: Test 02

TC-03	Credenciales de inicio de sesión incorrectas
Requisitos cubiertos	RS-F-22
Precondiciones	El usuario cliente ha intentado iniciar sesión introduciendo sus credenciales en el formulario correspondiente.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Log in’.
Resultado	Se muestra al usuario una página que le informa que el username y contraseña que ha introducido son incorrectos. Desde esa página el usuario puede volver a la página de inicio de sesión si desea volver a intentarlo.
Estado	Verificado

Tabla 77: Test 03

TC-04	Inicio de sesión de un usuario gimnasio
Requisitos cubiertos	RS-F-03, RS-F-25
Precondiciones	El usuario gimnasio no ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Acceso a gimnasios’. 2. El usuario selecciona el botón de ‘Iniciar sesión’ 3. El sistema muestra un formulario de inicio de sesión donde el usuario introduce su <i>username</i> y contraseña.
Resultado	El usuario visualiza una página que le muestra las actividades que hay disponibles para reservar en su centro. También se le muestra dos botones con los que puede realizar acciones como añadir una nueva actividad o añadir nuevas fotos a la galería.
Estado	Verificado

Tabla 78: Test 04

TC-05	Cierre de sesión
Requisitos cubiertos	RS-F-04, RS-F-22
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Cerrar sesión’.
Resultado	Se muestra al usuario una página que le informa que el cierre de sesión se ha realizado con éxito. Desde esa página el usuario puede volver a la página principal de la aplicación o a la página de inicio de sesión.
Estado	Verificado

Tabla 79: Test 05

TC-06	Baja de la aplicación
Requisitos cubiertos	RS-F-05, RS-F-22
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Borrar cuenta’. 2. El usuario confirma en una nueva página que efectivamente quiere llevar a cabo la eliminación de su cuenta.
Resultado	Se muestra al usuario una página que le informa que se ha dado de baja de la aplicación con éxito. Desde esa página el usuario puede volver a la página principal de la aplicación.
Estado	Verificado

Tabla 80: Test 06

TC-07	Visualización y modificación de los datos de usuario
Requisitos cubiertos	RS-F-07, RS-F-08
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de 'Mi perfil'. 2. Se muestra al usuario una página con los datos que introdujo en su registro y que pueden ser modificados. 3. El usuario modifica su <i>email</i>. 4. El usuario modifica los campos que desee y selecciona el botón 'Confirmar cambios'.
Resultado	Se muestra al usuario una página que le informa que la actualización de sus datos se ha realizado correctamente. El usuario accede a la sección 'Mi perfil' y ve los datos actualizados.
Estado	Verificado

Tabla 81: Test 07

TC-08	Éxito búsqueda simple de un gimnasio
Requisitos cubiertos	RS-F-09
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario, que se encuentra en la <i>home page</i>, introduce en el campo de búsqueda la palabra 'gim' 2. El usuario selecciona el botón 'Buscar'.
Resultado	Se muestra al usuario una página donde puede ver la información de todos los gimnasios cuyo nombre coincide total o parcialmente con la palabra introducida en el cuadro de búsqueda.
Estado	Verificado

Tabla 82: Test 08

TC-09	Fracaso búsqueda simple de un gimnasio
Requisitos cubiertos	RS-F-09, RS-F-22
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario, que se encuentra en la <i>home page</i>, introduce en el campo de búsqueda la palabra ‘verbena’ 2. El usuario selecciona el botón ‘Buscar’.
Resultado	No hay gimnasios que cumplan con el criterio de búsqueda, se informa al usuario con un mensaje.
Estado	Verificado

Tabla 83: Test 09

TC-10	Búsqueda avanzada de un gimnasio
Requisitos cubiertos	RS-F-10
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema. En base de datos existe un único gimnasio con la información que se introduce en uno o varios de los campos de búsqueda.
Descripción	1. El usuario, que se encuentra en la <i>home page</i>, selecciona el botón de ‘Búsqueda Avanzada’. 2. El usuario introduce en los distintos campos de búsqueda la siguiente información: • En el campo nombre introduce ‘prueba’ • En el campo calle introduce ‘Invierno’ • En el campo número introduce ‘10’ 3. El usuario selecciona el botón ‘Buscar’.
Resultado	Se muestran al usuario aquellos gimnasios que coinciden con todos o algunos de los criterios de búsqueda.
Estado	Verificado

Tabla 84: Test 10

TC-11	Visualización de todos los gimnasios
Requisitos cubiertos	RS-F-11
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario, que se encuentra en la <i>home page</i> , selecciona el botón de ‘Todos los gimnasios’.
Resultado	Se muestra al usuario una página con distintos cuadros de información de todos los gimnasios que están dados de alta en la aplicación.
Estado	Verificado

Tabla 85: Test 11

TC-12	Visualización de información, actividades y fotos de un gimnasio
Requisitos cubiertos	RS-F-12 RS-F-13, RS-F-15
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón de ‘Todos los gimnasios’. 2. El usuario pulsa en un botón ‘Ver fotos del gimnasio’. 3. El usuario pulsa en un botón ‘Ver actividades del gimnasio’.
Resultado	Puede visualizar la información de cada uno de los gimnasios. Y tras pulsar el botón ‘Ver fotos del gimnasio, se le muestran las fotos que existen en el sistema de ese gimnasio. Tras pulsar el botón ‘Ver actividades del gimnasio, se muestran todas las actividades disponibles para reservar de ese gimnasio.
Estado	Verificado

Tabla 86: Test 12

TC-13	Visualización de todas las actividades
Requisitos cubiertos	RS-F-14

Precondiciones	
Descripción	1. El usuario cliente inicia sesión.
Resultado	Puede visualizar todas las actividades que están disponibles para reservar.
Estado	Verificado

Tabla 87: Test 13

TC-14	Filtrar actividades por fecha
Requisitos cubiertos	RS-F-16
Precondiciones	
Descripción	1. El usuario inicia sesión. 2. El usuario filtra las actividades por fecha al seleccionar el rango: '01-11-2022 al 07-11-2022'.
Resultado	Puede visualizar todas las actividades que están disponibles para reservar dentro de ese rango de fechas.
Estado	Verificado

Tabla 88: Test 14

TC-15	Reservar una actividad y comprobar reserva
Requisitos cubiertos	RS-F-17, RS-F-19, RS-F-20, RS-F-22
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón 'Reservar'. 2. El usuario confirma que quiere reservar esa actividad. 3. El usuario proporciona sus datos de tarjeta para realizar el pago.
Resultado	El usuario tras realizar el pago de la fianza recibe un mensaje de confirmación que le indica que el pago y la reserva se han realizado con éxito.

	El usuario puede comprobar en la zona 'mi horario' que la reserva aparece asociada a su cuenta.
Estado	Verificado

Tabla 89: Test 15

TC-16	Cancelar una reserva
Requisitos cubiertos	RS-F-18
Precondiciones	El usuario cliente ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario se dirige a la zona 'Mi horario'. 2. El usuario selecciona el botón 'Cancelar reserva' de una actividad. 3. El usuario confirma que quiere borrar la reserva. 4. El usuario vuelve a la zona 'Mi horario'.
Resultado	El usuario no verá en la sección 'Mi horario' la reserva que acaba de cancelar.
Estado	Verificado

Tabla 90: Test 16

TC-17	Cancelación de una actividad por parte del gimnasio
Requisitos cubiertos	RS-F-21
Precondiciones	
Descripción	1. El usuario inicia sesión en el sistema
Resultado	El usuario ve un mensaje que le informa que una actividad que había reservado ha sido cancelada por parte del gimnasio. En ese mensaje se le informa que se le devolverá el importe de la fianza.
Estado	Verificado

Tabla 91: Test 17

TC-18	Añadir actividad nueva
Requisitos cubiertos	RS-F-22, RS-F-23
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema
Descripción	1. El usuario selecciona el botón ‘Añadir actividad’ 2. El usuario rellena el formulario con los datos asociados a la actividad nueva. 3. El usuario selecciona el botón ‘¡Crear Actividad!’
Resultado	El usuario ve un mensaje de confirmación para indicarle que la actividad se ha añadido con éxito. Desde la <i>home page</i> el usuario puede ver la nueva actividad.
Estado	Verificado

Tabla 92: Test 18

TC-19	Eliminar una actividad
Requisitos cubiertos	RS-F-22, RS-F-24
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema
Descripción	1. El usuario selecciona el botón ‘Cancelar clase’ de una actividad. 2. El usuario confirma que efectivamente quiere borrar esa actividad.
Resultado	El usuario ve un mensaje que le informa que la actividad ha sido cancelada con éxito. Si el usuario se dirige a la <i>home page</i> puede comprobar que la actividad ya no aparece.
Estado	Verificado

Tabla 93: Test 19

TC-20	Añadir fotos
Requisitos cubiertos	RS-F-22, RS-F-26
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón 'Añadir fotos del gimnasio'. 2. El usuario selecciona la foto que quiere subir. 3. El usuario selecciona el botón 'Subir foto' para subir la foto seleccionada en el paso anterior.
Resultado	El usuario ve un mensaje que le informa que la foto ha sido añadida con éxito. Si el usuario se dirige a la galería de fotos puede comprobar que la nueva foto aparece en ella.
Estado	Verificado

Tabla 94: Test 20

TC-21	Visualizar galería de fotos
Requisitos cubiertos	RS-F-27
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema.
Descripción	1. El usuario selecciona el botón 'Galería de fotos'.
Resultado	El usuario ve todas las fotos que ha subido de su gimnasio.
Estado	Verificado

Tabla 95: Test 21

TC-22	Borrar foto
Requisitos cubiertos	RS-NF-02
Precondiciones	El usuario gimnasio ha iniciado sesión en el sistema y se encuentra en la galería de fotos
Descripción	1. El usuario pulsa el botón rojo que se encuentra en la esquina derecha de la foto que quiere borrar.

Resultado	El usuario ve un mensaje que le informa que la foto ha sido eliminada con éxito. Si el usuario se dirige a la 'Galería de fotos' puede comprobar que la foto ya no aparece.
Estado	Verificado

Tabla 96: Test 22

TC-23	Navegación en la web
Requisitos cubiertos	RS-NF-01
Precondiciones	
Descripción	1. El usuario no ha iniciado sesión en el sistema.
Resultado	El usuario puede acceder a alguno de los links que aparecen al inicio de la página que le mostraran información sobre la historia de <i>24/7 Fitness</i> , o sus servicios. También tiene la opción de registrarse o iniciar sesión.
Estado	Verificado

Tabla 97: Test 23

TC-24	Navegadores compatibles
Requisitos cubiertos	RS-NF-02
Precondiciones	
Descripción	1. Se despliega la aplicación web. 2. La aplicación es accesible desde el navegador Mozilla Firefox.
Resultado	El usuario puede interactuar con la aplicación a través del navegador web.
Estado	Verificado

Tabla 98: Test 24

6. PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO

En este apartado se muestra la planificación definida para la puesta en marcha y elaboración del proyecto de la aplicación web *24/7 Fitness* para la gestión de pases esporádicos de actividades deportivas en gimnasios

Por otro lado, también se detalla el presupuesto necesario para la realización del proyecto; calculado a partir de los diferentes costes en los que se ha incurrido durante su desarrollo.

6.1 PLANIFICACIÓN

Con el fin de representar visualmente los pasos a seguir en el desarrollo de este proyecto, se utiliza un diagrama de Gantt. En él se puede observar la evolución temporal del proyecto, el tiempo de dedicación previsto para cada una de las tareas descritas y en algunos puntos del desarrollo la simultaneidad de ciertas tareas.

El siguiente diagrama ha sido elaborado con la herramienta TeamGantt [50].

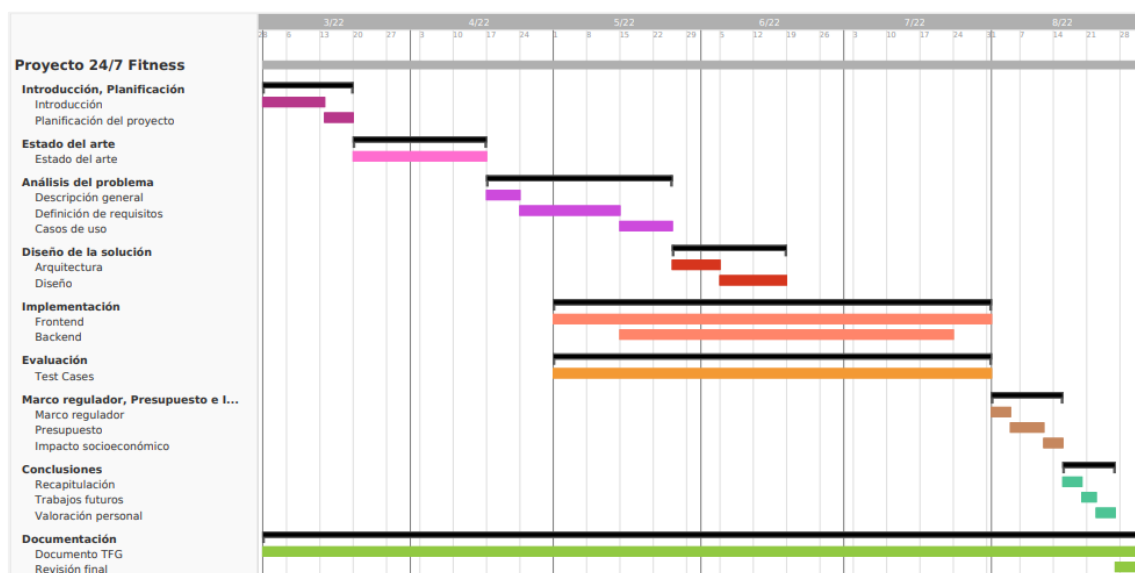


Ilustración 34: Diagrama de Gantt

Nota: La planificación expuesta se comprende entre las fechas 1 de marzo de 2022 y 31 de agosto de 2022.

6.2 PRESUPUESTO

La duración de los trabajos hasta finalizar este proyecto ha sido de 6 meses con una dedicación total de 450 horas (2,5 horas diarias de media), que se desglosarían de la manera que se muestra en el cuadro siguiente:

Cargo	Total horas (h)
Jefe de Proyecto	90
Analista	135
Desarrollador	135
Diseñador	45
Responsable de calidad	22,5
Responsable de pruebas	22,5
TOTAL	450

Tabla 99: Total horas dedicación

Nota: *Horas realizadas por la autora del TFG asumiendo distintos roles a lo largo de los trabajos de análisis, diseño e implementación.*

Dentro de los diferentes costes incurridos, diferenciamos entre los dedicados a:

- Los recursos software utilizados en el proyecto.
- Los recursos hardware utilizados en el proyecto.
- Coste de material fungible.
- Costes indirectos.
- Coste de personal.

Debido a la modalidad online que se ha adoptado tanto a nivel laboral como docente, no ha sido necesario un desplazamiento al centro de la Universidad Carlos III de Madrid para realizar las tutorías de seguimiento del proyecto *24/7 Fitness* y por ello, costes relacionados con viajes y dietas no se verán reflejados en el presupuesto.

También se ha tenido en cuenta la amortización de los activos para poder realizar un presupuesto lo más ajustado posible. A continuación, se muestra la fórmula que permite calcular de la cuota de amortización ajustada a los 6 meses de trabajo, donde el porcentaje de amortización anual depende del tipo de activo; y este es determinado por la Agencia Estatal de Administración Tributaria de España.

$$\text{Cuota Amortización ajustada} = (\text{Precio} * \% \text{ de amortización anual}) * \frac{6 \text{ meses}}{12 \text{ meses}}$$

Recursos *software*

En la siguiente tabla se muestran las herramientas de software utilizadas y el coste de las mismas. En este caso, la Agencia Tributaria [51] establece un porcentaje máximo de amortización del 33% anual, correspondiente a la categoría de ‘Sistemas y programas informáticos’.

Descripción	Precio (€)	Amortización (€)	Total
Microsoft Windows 10	145,00	23,925	23,925 €
Microsoft Office 365 - Estudiantes	0,00	0,00	0,00 €
Servidor Payara	0,00	0,00	0,00 €
MySQL Workbench 8.0 CE	0,00	0,00	0,00 €
Spring Tools	0,00	0,00	0,00 €
		TOTAL	23,93 €

Tabla 100: Coste de recursos *software*

Recursos *hardware*

En cuanto a los recursos *hardware*, la Agencia Tributaria [51] establece un porcentaje máximo de amortización del 20% anual, correspondiente a la categoría de ‘Equipos electrónicos’.

Descripción	Precio (€)	Amortización (€)	Total
Ordenador DELL XPS 13 9370	1.439,10	143,91	143,91 €

Samsung Smart Monitor M5	239,14	23,914	23,914 €
Impresora HP DeskJet 2721e	64,99	6,499	6,499 €
		TOTAL	174,32 €

Tabla 101: Coste de recursos *hardware*

Nota: Se asume que la vida residual de los equipos informáticos es 0.

Coste de material fungible

Descripción	Total
Material de oficina variado	10,00 €
Recambios de impresora	20,00 €
	TOTAL
	30,00 €

Tabla 102: Coste de material fungible

Costes indirectos

Descripción	Coste mensual (€)	Total
Luz	10,00	60,00 €
Agua	5,00	30,00 €
Internet	15,00	90,00 €
	TOTAL	180,00 €

Tabla 103: Costes indirectos

Coste de personal

Aplicando un coste a cada uno de los perfiles intervinientes en los trabajos ejecutados se obtienen los costes que se muestran en la siguiente tabla.

Cargo	Coste/hora (€/h)	Total horas (h)	Total
Jefe de Proyecto	25,00	90	2.250,00 €
Analista	20,00	135	2.700,00 €
Desarrollador	18,00	135	2.430,00 €
Diseñador	15,00	45	675,00 €
Responsable de calidad	18,00	50	405,00 €
Responsable de pruebas	18,00	50	405,00 €
		TOTAL	8.865,00 €

Tabla 104: Coste de personal

Nota: En el coste/hora se tiene en cuenta la seguridad social de los trabajadores.

Resumen de costes totales

Descripción	Total	Riesgo (10%)	Beneficio (20%)	Total Ajustado
Recursos software	23,93 €	2,3925 €	4,785 €	31,1025 €
Recursos hardware	174,32 €	17,4323 €	34,8646 €	226,6199 €
Coste de material fungible	30,00 €	3,00 €	6,00 €	39,00 €
Costes indirectos	180,00 €	18,00 €	36,00 €	234,00 €
Coste de personal	8.865,00 €	866,50 €	1.773,00 €	11.524,50 €
			TOTAL	12.055,22 €

Tabla 105: Resumen de costes totales

Nota: Se toma un 20% de beneficio debido a que se tiene cierta experiencia en el desarrollo de proyectos software y desarrollo web.

Nota 2: Se toma un 10% de riesgo. Para la decisión de este porcentaje se han tenido en cuenta los siguientes factores: por un lado, la situación financiera a la que se enfrentan las empresas y particulares actualmente debido a la situación creada por el covid-19 y la reciente guerra de Rusia contra Ucrania. Y, por otro lado, la posible baja de alguno

de los miembros del equipo que le impida trabajar en algún momento clave del desarrollo que exija su presencia.

Costes totales sin IVA

A continuación se muestra el coste total ajustado sin IVA del proyecto; así como la cantidad total asociada al riesgo estimado y la cantidad total asociada al beneficio a obtener.

Descripción	Total
Resumen total de costes sin ajustar	9.273,25 €
Riesgo (10%)	972,32 €
Beneficio (20%)	1.854,65 €
TOTAL AJUSTADO (sin IVA)	12.055,22 €

Tabla 106: Costes totales sin IVA

Presupuesto final

Finalmente, se muestra el presupuesto o coste final total del proyecto asumiendo un 21% de IVA.

Descripción	Total
Resumen total de costes sin ajustar	9.273,25 €
Riesgo (10%)	972,32 €
Beneficio (20%)	1.854,65 €
Total ajustado (sin IVA)	12.055,22 €
IVA (21%)	2.531,60 €
TOTAL FINAL (con IVA)	14.586,82 €

Tabla 107: Presupuesto final

7. MARCO REGULADOR

7.1 MARCO LEGAL

En el caso de que el prototipo descrito en el presente proyecto saliera al mercado y, por tanto, fuera de acceso público, este se vería afectado por un marco legislativo bastante estricto en lo que respecta a la privacidad de los datos que se gestionarían y almacenarían en el mismo.

En efecto, la aplicación *24/7 Fitness* almacenaría información muy sensible de los usuarios como por ejemplo su DNI, NIF o número de tarjeta, por lo que se debe tratar dicha información con total privacidad y seguridad.

Por ello, en España el uso de datos en aplicaciones web debe cumplir al menos con la normativa de las siguientes normas [52]:

- **La Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (LSSI)** [53], establece un marco jurídico adecuado para la regulación del comercio electrónico en el mercado interior (territorio español) que están obligados a cumplirlo todas las personas físicas o jurídicas que participen en el actividades comerciales a través de internet. Según el artículo 27, el prestador del servicio tiene la obligación de informar [54]:
 - Sobre el propio prestador del servicio, con datos como el NIF o el teléfono.
 - Sobre las condiciones del servicio, con textos legales como la Política de privacidad; y en caso del manejo de cookies, sobre la Política de cookies.
 - Sobre el producto, con información relacionada con el precio del producto o sus características.
 - Sobre las condiciones de contratación que arrojan información sobre los métodos de pago o la política de devolución entre otros.

- **El Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre** [55], tiene como fin mejorar la protección de usuarios y consumidores.
- **El Reglamento (UE) 2016/679, Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)**, busca proteger a las personas físicas cuando ceden sus datos personales a empresas. Obligando a las empresas a usar un lenguaje lo más comprensible posible a la hora de exponer las condiciones de uso de los datos personales, así como de la necesidad del consentimiento explícito por parte de los usuarios, impidiendo el uso de casillas pre marcadas en las condiciones de uso de los datos.
- **La Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD-GDD)**, establece nuevas obligaciones relacionadas con la protección de datos. Según el artículo 6 [56], es necesario obtener el consentimiento inequívoco y explícito del usuario para poder almacenar y utilizar cualquiera de sus datos. Donde si se busca utilizar esos datos con distintos fines, el usuario debe haber dado su consentimiento para cada uno de ellos. Por lo que previo al registro del usuario en el sistema, este debe informarle del tratamiento futuro de sus datos; y obtener su consentimiento a través de formularios, casillas de aceptación o solicitando su firma.
- **La Ley 7/1998, de 13 de abril, sobre condiciones generales de la contratación** [57], tiene como propósito distinguir entre cláusulas abusivas y las condiciones generales de contratación para poder proteger los intereses de los consumidores y usuarios.

7.2 LICENCIAS

A continuación, se detallan las tecnologías que se encuentran bajo licencia y que han sido necesarias y utilizadas en el desarrollo del software de este proyecto.

- **MySQL Workbench 8.0 Community Edition** [58]. Esta edición es gratuita y se encuentra bajo la Licencia Pública General GNU (GNU GPL o simplemente GPL).
- **Payara Server** [59] es el servidor de aplicaciones de código abierto derivado de Glassfish. Esta tecnología se encuentra bajo doble licencia, por un lado la Licencia de Desarrollo y Distribución Común (CDDL) y por otro, la licencia GNU GPL.
- **Spring Tool 4** [60]. Para la ejecución de la aplicación *24/7 Fitness* se ha hecho uso de *Springboot*. Este es un módulo del *framework Spring* que ayuda a simplificar el desarrollo y despliegue de aplicaciones web. Es gratuito, de código abierto y se encuentra bajo la licencia Apache 2.0

8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO

El tiempo es un bien valioso; y tras los dos últimos años vividos estamos aprendiendo a valorarlo más y mejor. Las rutinas han cambiado, el día a día de algunas personas es frenético y agotador y el tiempo libre restante se busca aprovecharlo al máximo.

Por ello, desde el punto de vista de los clientes, esta aplicación supone una oportunidad para aprovechar al máximo sus horas libres del día. La aplicación permite a estos usuarios no solo ahorrar dinero sino poder disfrutar de los beneficios saludables que conlleva la práctica de deporte. Donde la variada oferta de clases, horarios y precios busca motivarlos a volver o a empezar a realizar ejercicio físico.

Desde el punto de vista de los gimnasios, también existen beneficios asociados con el desarrollo de la aplicación a parte de los obviamente económicos. Captar clientes a través de *24/7 Fitness* puede suponer, a medio plazo, que los mismos clientes cambien sus hábitos deportivos y busquen inscribirse en su centro como abonados para practicar deporte de manera más continuada o que empiecen a recomendar las instalaciones a amigos y conocidos; lo que se conoce como el marketing boca a boca, técnica que sería de gran ayuda para el negocio y que podría aumentar el número de abonados del centro.

En cuanto al proyecto en sí, decir que no se busca de manera prioritaria el beneficio económico que seguro que se obtendría en el caso de que el volumen de usuarios creciera de manera significativa; sino que también se busca otro tipo de beneficios como sería el de posibilitar el incremento de la práctica de actividad física en las personas. Facilitando el acceso a centro deportivos a aquellas que no dispongan de demasiado tiempo o dinero.

Por último, y no por ello menos importante, mencionar el impacto muy positivo que ha tenido el desarrollo de este proyecto sobre su autora. Ya que le ha posibilitado tener una primera experiencia más real, aunque sólo sea un prototipo, en el mundo del desarrollo web y en la gestión de proyectos de proyectos de software.

9. CONCLUSIONES

9.1 RECAPITULACIÓN

En primer lugar, considero importante realizar una recapitulación de los objetivos que se marcaron al principio del proyecto, comentando brevemente los conocimientos, las herramientas y metodologías aplicadas o aprendidas para su consecución.

El principal objetivo de este trabajo ha sido la construcción de una aplicación web para la gestión de pases esporádicos de actividades deportivas en gimnasios. Como se expone en el apartado [1.3 Objetivos](#), éste se puede desglosar en una serie de subobjetivos:

- Realizar un diseño y desarrollo de la aplicación web que permita a los usuarios gestionar sus pases de acceso a gimnasios. Para la consecución de este objetivo se han aplicado los conocimientos adquiridos en las asignaturas de *Ingeniería del Software* para el diseño de la arquitectura y base de datos de la aplicación; y en la asignatura de *Tecnologías Informáticas para la Web* para la parte del desarrollo *backend*.
- Diseñar una interfaz de usuario sencilla, clara e intuitiva que proporcione una buena experiencia de usuario. Donde siguiendo las pautas marcadas por las heurísticas de Nielsen para el diseño de interfaces de usuario, se ha desarrollado un *frontend* que permite un uso sencillo y simple del sistema.
- Hacer uso de un sistema gestor de base de datos que permita realizar operaciones seguras sobre los datos utilizados en la aplicación. Para este objetivo se han aplicado los conocimientos y tecnologías estudiados en la asignatura de *Diseño y Administración de Bases de Datos*.
- Diseñar la aplicación de tal manera que permita su escalabilidad en un futuro. Para ello se ha utilizado el *framework* de desarrollo web Spring que han permitido desarrollar un sistema robusto; con una arquitectura basada en microservicios que permitirá su escalabilidad en un futuro.
- Definir y completar un plan de pruebas eficaz que confirme el correcto funcionamiento del prototipo de la aplicación web. Este resultado es respaldado

por el plan de pruebas definido y por la aprobación y recomendación del tutor de presentarlo.

De esta recapitulación se puede concluir que se han cumplido los objetivos planteados con éxito, aplicando de forma práctica los conocimientos aprendidos durante la carrera e incluso ampliándolos.

9.2 TRABAJOS FUTUROS

Como se ha expuesto en el apartado anterior, el proyecto ha finalizado con éxito, pero durante su elaboración han surgido varias posibilidades de mejora y ampliación, que se describen a continuación:

- Interfaz responsive que se ajuste a cualquier tipo de dispositivo que usen los usuarios para acceder a la aplicación web; sin importar la medida u orientación de su pantalla.
- Permitir un registro a través de Google a la hora de crear la cuenta en la aplicación.
- Para evitar la creación de cuentas falsas, utilizar la confirmación por correo tras el registro.
- Permitir a los usuarios cambiar el idioma de la aplicación.
- Ampliar la zona geográfica.

9.3 VALORACIÓN PERSONAL

Para finalizar, listo una serie de valoraciones, ideas y conclusiones de corte más personal que me ha dejado este trabajo de fin de grado:

- Una buena planificación es clave para obtener el éxito. Teniendo que compaginar la elaboración de este proyecto con prácticas en una empresa me ha enseñado que la gestión del tiempo y la constancia es fundamental.

- Marcarse objetivos concretos a corto plazo es de gran ayuda para mantener la motivación y la eficiencia. Y tener objetivos a largo plazo es vital para ser eficaz.
- Por último, decir que ha sido muy enriquecedor y gratificante poder aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de mi trayectoria como estudiante del Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración de Empresas para conseguir un resultado final del que estoy muy satisfecha. Este proyecto me ha servido para conectar todo lo aprendido en las diferentes asignaturas, dotándome de una visión más amplia para el futuro.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Palco 23 M. L-E, «Los gigantes del fitness español bajan otra marcha en 2021 tras el ‘knockout’ del Covid-19». <https://www.palco23.com/fitness/los-gigantes-del-fitness-espanol-bajan-otra-marcha-en-2021-tras-el-knockout-del-covid-19>
- [2] Palco 23 Albert Ferrer Albert Martínez, «Facts&Figures_Fitness2022». https://www.palco23.com/files/publicaciones/free/2022/facts-figures-2022/master_online-/#page=26
- [3] Asociación del Deporte Español Observatorio Fundación España Activa, «Estudio de Evaluación del Impacto de la pandemia del COVID-19 sobre el Ecosistema del Deporte en España.» [En línea]. Available: http://espanaactiva.es/wp-content/uploads/2020/06/Informe_estudio_FEA_ADESP_CSD_impacto_covid19_compressed.pdf
- [4] Wikipedia, «Aplicación web». https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicación_web
- [5] Bee Digital Sergio Gómez Rivera, «Pros y contras de las aplicaciones web». <https://www.beedigital.es/desarrollo-web/pros-y-contras-de-las-aplicaciones-web/>
- [6] Digital Guide Ionos, «Comparativa del server-side rendering, client-side rendering y los static site generators». <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/lenguajes-del-lado-servidor-o-del-cliente-diferencias/>
- [7] Infranet Working Andrés Schiaffarino, «Modelo cliente servidor». <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- [8] MDN Web Docs, «Cómo funciona la web». https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/How_the_Web_works
- [9] DigiLab, «¿Qué es www (World Wide Web)?» <https://www.digilabonline.com/seo/que-es-www/>
- [10] RockContent Iván de Souza, «Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil». <https://rockcontent.com/es/blog/php/>
- [11] Actualidad-24, «Lenguaje de programación PHP». <https://www.actualidad-24.com/2008/10/lenguaje-de-programacin-php.html>

- [12] Nattia Digital Solutions, «DESARROLLO DE LAS APLICACIONES WEB CON PHP Y MYSQL». <https://nattia.com/desarrollo-de-aplicaciones-web-con-php-y-mysql/>
- [13] Zona Movilidad Martín Castro, «Cuáles son los lenguajes de programación más demandados en 2022». <https://www.zonamovilidad.es/los-lenguajes-de-programacion-mas-demandados-en-2022#:~:text=En%20la%20lista%20de%20los,y%20PHP%2C%20con%201.79%25>
- [14] Becas Santander Santander Universidades, «Python: qué es y por qué deberías aprender a utilizarlo». <https://www.becas-santander.com/es/blog/python-que-es.html>
- [15] Coder House Gastón Caminiti, «¿Qué es Python?» https://www.coderhouse.es/blog/que-es-python?utm_term=&utm_campaign=15378494771&utm_source=google_performance_max&utm_medium=cpc&gclid=Cj0KCQjw06OTBhC_ARIsAAU1yOXW_rSl7iBzmxcxYPmLoqdhLNyhuDkR5C-6ALsmUJtkW0B30AHLWCsaAjVuEALw_wcB
- [16] Jakarta EE, «Jakarta EE Platform 9». <https://jakarta.ee/specifications/platform/9/>
- [17] Wikipedia, «Java EE». https://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE#Arquitectura_Java_EE
- [18] «UC3M, VISIÓN GENERAL E INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB - class material».
- [19] Programador Click, «Conexión Java JDBC Base de datos de SQL Server elemental». <https://programmerclick.com/article/87291996648/>
- [20] José del Toro, «Crear un proyecto JPA Java Web usando Hibernate en Eclipse (Maven)». <https://joseltoro.blogspot.com/2020/04/crear-un-proyecto-jpa-java-web-usando.html>
- [21] Campus MVP, «Java: Los 5 mejores frameworks para desarrollo Web». Java: Los 5 mejores frameworks para desarrollo Web
- [22] Desarrollo Web, «HTML». <https://desarrolloweb.com/home/html>
- [23] UM Docencia, «Desarrollo de Aplicaciones Web. Introducción general a HTML y CSS». <https://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Introduccion-a-html-y-css.html>
- [24] Lenguaje CSS, «¿Qué es CSS?» <https://lenguajecss.com/css/introduccion/que-es-css/>

- [25] Armadillo Amarillo Javier Fernández, «¿Cuáles son las mejores tecnologías para desarrollo web?» <https://www.armadilloamarillo.com/blog/cuales-son-las-mejores-tecnologias-para-desarrollo-web/>
- [26] Arimetrics, «Qué es JavaScript». <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/javascript>
- [27] Digital Guide Ionos, «Bases de datos relacionales: el modelo de datos en detalle». <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos-relacionales/>
- [28] Lucidchart, «Tipos de modelos de base de datos». https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-modelo-de-base-de-datos#section_6
- [29] AyudaLey, «Bases de datos relacional ¿Qué es y sus características?» <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/relacional/>
- [30] HostingPedia, «MySQL». <https://hostingpedia.net/mysql.html>
- [31] INCO, «¿Qué es MariaDB?» <https://www.incosa.com.uy/blog/que-es-mariadb/>
- [32] Digital Guide Ionos, «Oracle Database: definición y funcionamiento». <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/oracle-database/>
- [33] Ayuda Ley, «¿Una base de datos relacional vs no relacional?» https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/relacional/#vs_no_relacional
- [34] Academia Pragma Yecid Alexis Rendón, «Bases de datos relacionales vs. no relacionales». <https://www.pragma.com.co/academia/lecciones/bases-de-datos-relacionales-vs.-no-relacionales>
- [35] Graph Everywhere, «Bases de datos documentales | Qué son, marcas y usos». <https://www.grapheverywhere.com/bases-de-datos-documentales/>
- [36] Digital Guide Ionos, «MongoDB: la base de datos NoSQL flexible y escalable». <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/mongodb-presentacion-y-comparacion-con-mysql/>
- [37] Aprender BIG DATA, «CouchDB: Una Introducción Sencilla». <https://aprenderbigdata.com/couchdb/>
- [38] Wikipedia, «CouchDB». <https://es.wikipedia.org/wiki/CouchDB>
- [39] Microsoft Docs, «Bienvenido a Azure Cosmos DB». <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cosmos-db/introduction>

- [40] Reacting Programming, «Arquitectura Monolítica». <https://reactiveprogramming.io/blog/es/estilos-arquitectonicos/monolitico>
- [41] Decide Soluciones, «Arquitectura de microservicios: qué es, ventajas y desventajas». <https://decidesoluciones.es/arquitectura-de-microservicios/>
- [42] TradeSport, «El 63% de los españoles cambió sus hábitos deportivos tras la pandemia». <https://www.tradesport.com/ANY/20210930/63-espanoles-cambio-habitos-deportivos-tras-pandemia.aspx>
- [43] el periodico Alberto Payo, «5 apps para ir al gimnasio y ahorrar dinero». <https://www.elperiodico.com/es/activos/innovadores/20190524/cinco-apps-para-ir-al-gimnasio-ahorrar-dinero-7471440>
- [44] Gympass, «Gympass». <https://site.gympass.com/es>
- [45] Gympass, «¿Cómo funciona Gympass?» <https://help.gympass.com/hc/es-419/articles/360009559113--Cómo-funciona-Gympass->
- [46] Andjoy, «Andjoy». <https://www.andjoy.life/es>
- [47] Wikipedia, «Caso de uso». https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso
- [48] Aukera Mastering Data Ainhoa Lafuente, «Bases de datos relacionales vs. no relacionales: ¿qué es mejor?» <https://aukera.es/blog/bases-de-datos-relacionales-vs-no-relacionales/>
- [49] RamonRamon Enrique Velasco Silva, «Usabilidad: 10 heurísticas de Nielsen». <https://ramonramon.org/blog/2016/06/21/jakob-nielsen-modelo-usabilidad/>
- [50] TeamGantt, «TeamGantt». <https://www.teamgantt.com/?fpr=hugo11>
- [51] Agencia Tributaria Gobierno de España, «Tabla de coeficientes de amortización lineal. - Agencia Tributaria.» <https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/impuesto-sobre-sociedades/que-base-imponible-se-determina-sociedades/amortizaciones.html?faqId=42c3904421205710VgnVCM100000dc381e0aRCRD>
- [52] Grupo Vadillo, «¿Qué aspectos legales debe cumplir una página web?» <https://www.grupovadillo.com/aspectos-legales-pagina-web/>
- [53] BOE Legislación Consolidada, «Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.» <https://www.boe.es/buscar/pdf/2002/BOE-A-2002-13758-consolidado.pdf>
- [54] AyudaLey, «Guía sobre LSSI-CE – ¿Qué es? ¿Cómo cumplir la ley este 2021?» <https://ayudaleyprotecciondatos.es/2019/03/15/guia-sobre-sssi-ce-que-es-como-cumplir-la-ley-este-2019/>

- [55] BOE Legislación Consolidada, «Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.»
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-20555-consolidado.pdf>
- [56] AyudaLey, «Guía adaptación de la LOPD a LOPDGDD en 2021».
<https://ayudaleyprotecciondatos.es/lopdgdd/>
- [57] Consumo Responde, «Ley 7/1998, de 13 de abril, sobre condiciones generales de contratación».
https://www.consumoresponde.es/infórmate/normativas/ley_71998_de_13_de_abril_sobre_condiciones_generales_de_contratacion#:~:text=Normativas-Ley%207%2F1998%2C%20de%2013%20de%20abril%2C%20sobre%20condiciones,las%20condiciones%20generales%20de%20contratación
- [58] WikiLibros, «MySQL/Introducción/Licencias de MySQL».
https://es.wikibooks.org/wiki/MySQL/Introducción/Licencias_de_MySQL
- [59] Payara, «Payara Server». https://hmong.es/wiki/Payara_Server
- [60] Arteco-Consulting, «Ventajas de Spring Boot». <https://www.arteco-consulting.com/post/por-que-debes-usar-spring-boot>

11. ANEXOS

11.1 ANEXO: MANUAL DE USUARIO PARA CLIENTE

En el siguiente manual de usuario se detalla el uso cotidiano y correcto de la aplicación por parte del usuario cliente. Por otro lado, este manual también sirve como presentación del resultado final desarrollado.

Registro e inicio de sesión

La imagen mostrada a continuación es la página de inicio de la aplicación. En la barra superior podemos ver diferentes secciones a las que poder acceder. En este caso, tenemos que seleccionar la opción de ‘Acceso Usuarios’.

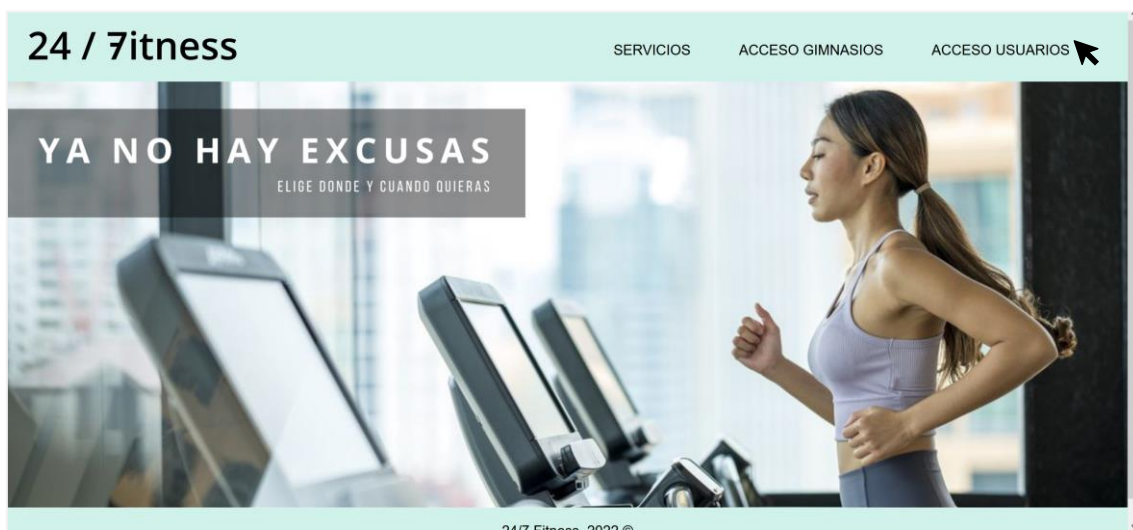


Ilustración 35: Página de inicio de la aplicación

Una vez dentro, se muestran dos opciones, ‘Iniciar sesión’ o ‘Crear una cuenta’:



Ilustración 36: Acceso a usuarios

- Al seleccionar la opción de registro, se muestra al usuario un formulario con datos a rellenar. Todos ellos son obligatorios tal y como indican los ‘*’ situados al lado de cada nombre del campo. Una vez completado el formulario, el usuario deberá enviarlo. Tras ello, los datos son almacenados en la base de datos de la aplicación y se informa al usuario de si el registro se ha realizado con éxito o no.

The screenshot shows the registration form on the 24/7fitness website. The form is titled 'INTRODUCE LOS DATOS PARA EL REGISTRO' and is contained within a light blue border. It has three input fields: 'Username*', 'Contraseña*', and 'Email*'. Each field is followed by a small asterisk indicating it is required. The form is set against a white background with a light gray border. The website's header and footer are visible, matching the previous screenshot.

Ilustración 37: Formulario de registro para usuarios

- Para poder llevar a cabo el inicio de sesión el usuario debe haberse creado una cuenta previamente. Para iniciar sesión el usuario debe introducir sus credenciales: nombre de usuario y contraseña.

24 / 7fitness

SERVICIOS ACCESO GIMNASIOS ACCESO USUARIOS

Introduce tus datos

cris

.....

Log in

24/7 Fitness. 2022 ©

Ilustración 38: Página de inicio de sesión

Cuando el usuario introduce sus credenciales pueden ocurrir 2 escenarios:

- Que el usuario o contraseña no sean correctos. En este caso, se le mostrará una pantalla de error informándole del fallo en los credenciales introducidos.

24 / 7fitness

SERVICIOS ACCESO GIMNASIOS ACCESO USUARIOS



TU USERNAME O CONTRASEÑA SON INCORRECTOS

¡PRUEBA OTRA VEZ!

24/7 Fitness. 2022 ©

Ilustración 39: Fallo de credenciales

- Que las credenciales sean correctas y la aplicación redirija al usuario a la página principal de la aplicación.

24 / 7fitness Mi perfil Mi horario Borrar cuenta Cerrar sesión

ENCUENTRA UN GIMNASIO: ¡Buscar! Búsqueda Avanzada Todos los gimnasios

SELECCIONAR DESDE HASTA Aplicar Borrar filtro

Zumba

Gimnasio: Gimnasio2
Dirección: Verano,2
Fecha: 02-09-2022
Hora: 17:00h
Duración: 2 h
Precio: 4 EUR
Aforo: 0/15

Reservar clase

Yoga

Gimnasio: Gimnasio1
Dirección: Invierno,1
Fecha: 31-08-2022
Hora: 12:00h
Duración: 1 h
Precio: 5 EUR
Aforo: 0/10

Reservar clase

Pilates

Gimnasio: Gimnasio1
Dirección: Invierno,1
Fecha: 02-09-2022
Hora: 10:30h
Duración: 2 h
Precio: 10 EUR
Aforo: 0/5

Reservar clase

Ilustración 40: Página principal del usuario cliente

Modificación de los datos de registro

El usuario, tras iniciar sesión, puede modificar algunos de sus datos personales registrados en la cuenta. Para ello debe seleccionar la opción de ‘Mi perfil’ en la barra superior de la página web. Tras modificar sus datos y enviar el formulario con los cambios introducidos, la aplicación actualizará la información e informará al usuario si el cambio se ha realizado con éxito o no.

24 / 7fitness Mi perfil Mi horario Borrar cuenta Cerrar sesión

Mi cuenta

Email

Contraseña

DNI

Nombre

Ilustración 41: Datos de la cuenta del usuario

Cierre de sesión

Para cerrar sesión, es necesario pulsar el botón de ‘Cerrar sesión’ en la esquina superior derecha.



Ilustración 42: Botón para cerrar sesión



Ilustración 43: Página de cierre de sesión

Eliminación de la cuenta

Para eliminar la cuenta, se debe pulsar el botón de ‘Borrar cuenta’. Con el fin de evitar posibles errores por parte del usuario, antes de eliminar la cuenta se vuelve a preguntar al usuario de si está seguro de llevar a cabo esta acción. En caso de que sí, la cuenta se elimina y se vuelve a la página de inicio del sistema. En caso de no querer, se vuelve a la página principal de la aplicación.



Ilustración 44: Botón para borrar la cuenta

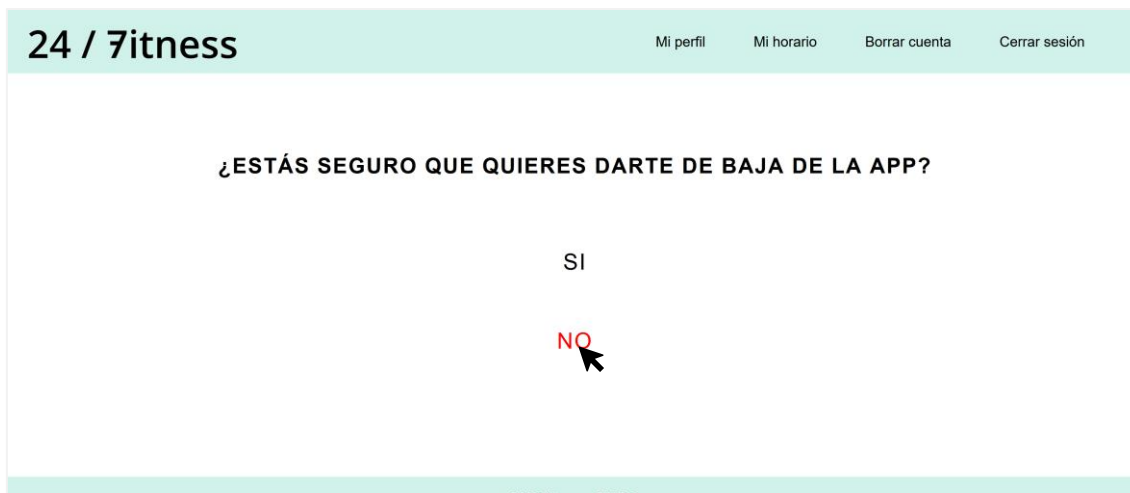


Ilustración 45: Página de confirmación para borrar la cuenta

Búsquedas

Búsqueda simple

La búsqueda simple consiste en introducir en la barra de búsqueda una palabra o serie de palabras que pueda coincidir total o parcialmente con el nombre de un gimnasio. Tras introducir los términos en el campo de búsqueda, se deberá pulsar el botón de '¡Buscar!'. Finalmente, el sistema mostrara al usuario los gimnasios que coincidan con el criterio de búsqueda.

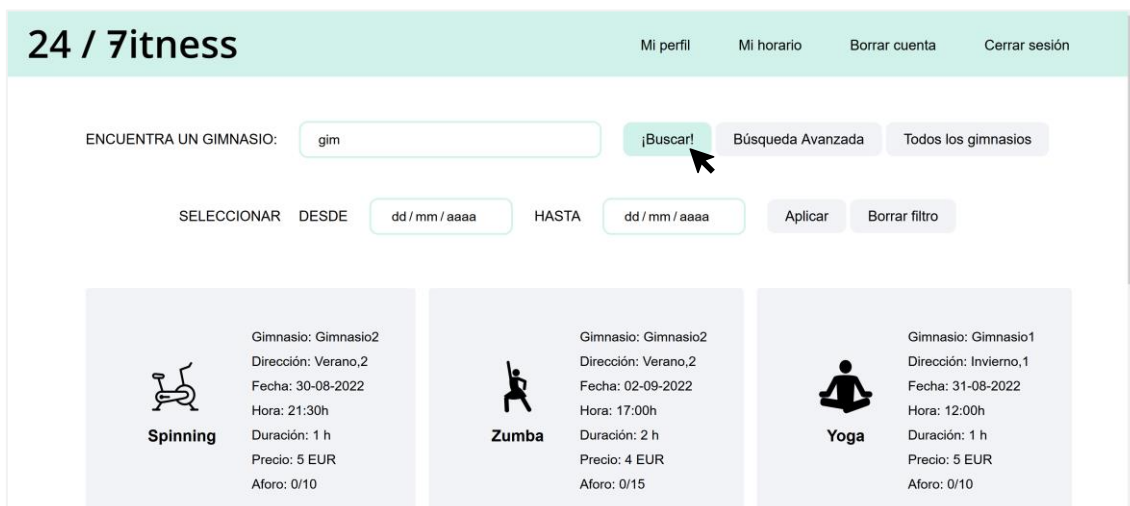


Ilustración 46: Búsqueda simple

Búsqueda avanzada

Para realizar la búsqueda avanzada se debe pulsar el botón ‘Búsqueda Avanzada’.

The screenshot shows the 24/7fitness website header with navigation links: Mi perfil, Mi horario, Borrar cuenta, and Cerrar sesión. Below the header, there is a search bar with the text 'ENCUENTRA UN GIMNASIO:' and a search button labeled '¡Buscar!'. To the right of the search bar is a button labeled 'Búsqueda Avanzada' with a mouse cursor pointing to it. Further right is a button labeled 'Todos los gimnasios'. Below the search bar, there is a date range selector with 'SELECCIONAR' and 'DESDE' followed by a date input field 'dd / mm / aaaa', and 'HASTA' followed by another date input field 'dd / mm / aaaa'. To the right of these fields are buttons labeled 'Aplicar' and 'Borrar filtro'. Below the date range selector, there are three cards representing different gym activities:

- Spinning**: Gimnasio: Gimnasio2, Dirección: Verano,2, Fecha: 30-08-2022, Hora: 21:30h, Duración: 1 h, Precio: 5 EUR, Aforo: 0/10.
- Zumba**: Gimnasio: Gimnasio2, Dirección: Verano,2, Fecha: 02-09-2022, Hora: 17:00h, Duración: 2 h, Precio: 4 EUR, Aforo: 0/15.
- Yoga**: Gimnasio: Gimnasio1, Dirección: Invierno,1, Fecha: 31-08-2022, Hora: 12:00h, Duración: 1 h, Precio: 5 EUR, Aforo: 0/10.

Ilustración 47: Búsqueda avanzada (I)

Tras ello se muestra al usuario un formulario de búsqueda donde hay varios campos que cubrir. Una vez rellenos todos los campos, el sistema mostrará aquel o aquellos gimnasios que coincidan con al menos uno de los criterios de búsqueda presentes en el formulario.

The screenshot shows the 24/7fitness website header with navigation links: Mi perfil, Mi horario, Borrar cuenta, and Cerrar sesión. Below the header, there is a large form titled 'Búsqueda avanzada'. The form contains the following fields:

- Nombre del gimnasio*
- Calle*
- Número*

Below these fields is a button labeled 'Buscar gimnasio' with a mouse cursor pointing to it.

Ilustración 48: Búsqueda avanzada (II)

Todos los gimnasios

Al pulsar el botón ‘Todos los gimnasios’, el sistema muestra al usuario una lista con todos los gimnasios presentes en la aplicación.

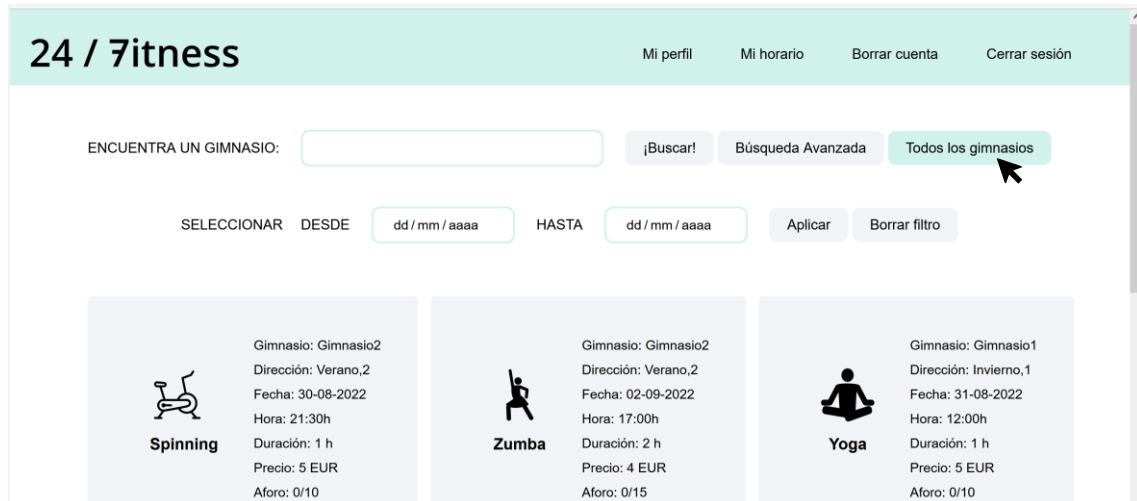


Ilustración 49: Búsqueda de todos los gimnasios

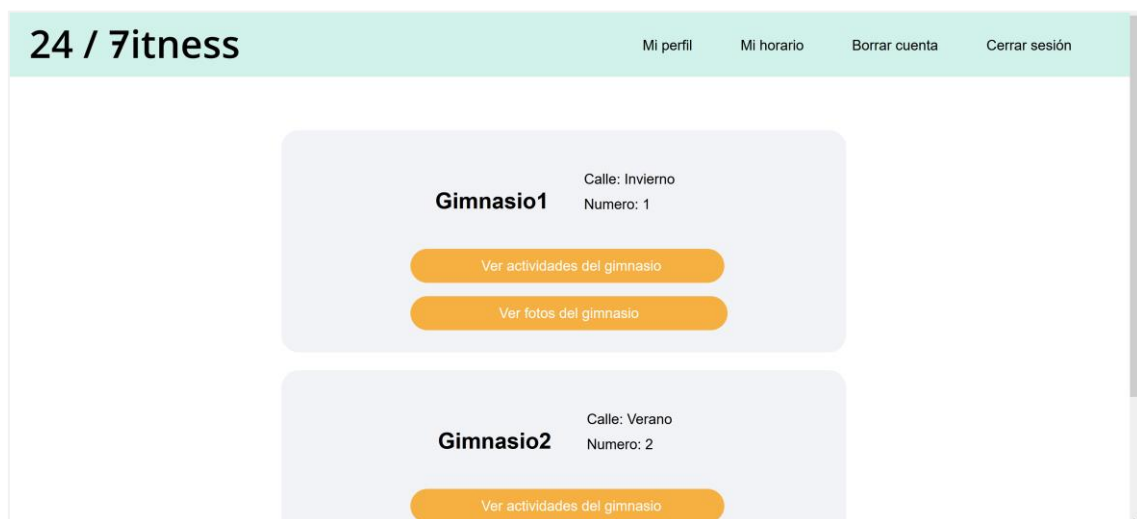


Ilustración 50: Resultado búsqueda de todos los gimnasios

Filtrar Actividades

A la hora de filtrar las actividades disponibles para reserva, utilizamos el filtro definido para seleccionar las fechas que delimitaran el rango de los resultados.

En primer lugar, seleccionamos el rango de fechas deseado. Donde los días anteriores a ‘hoy’ no podrán ser seleccionados.

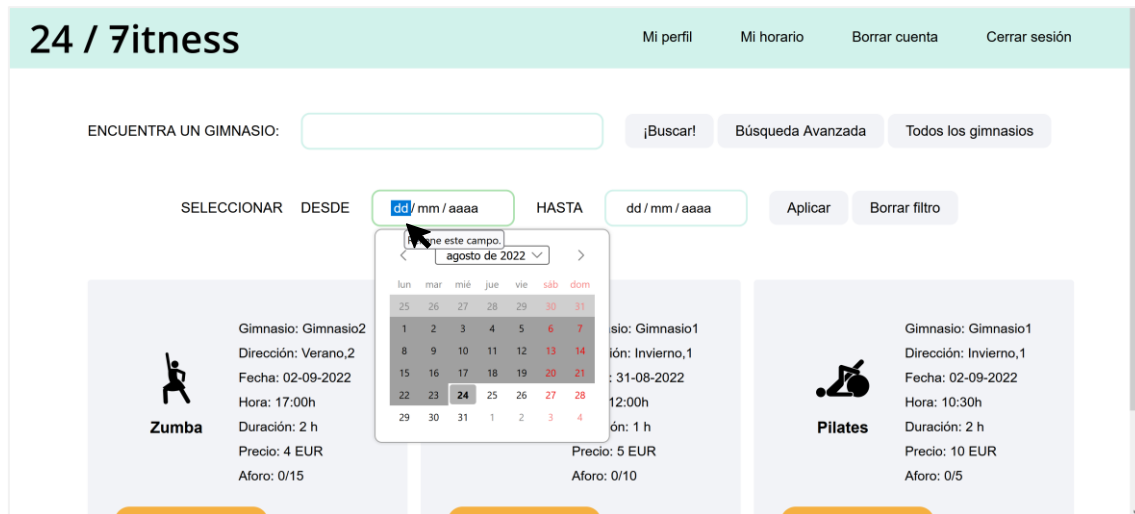


Ilustración 51: Filtrar actividades (I)

Una vez seleccionadas las fechas, pulsamos el botón de ‘Aplicar’.



Ilustración 52: Filtrar actividades (II)

Finalmente, se muestran las actividades cuya fecha se encuentre dentro del rango de fechas seleccionadas. En caso de querer ver de nuevo todas las actividades, se debe pulsar el botón ‘Borrar filtro’.



Ilustración 53: Resultado de filtro de actividades

Ver información, actividades y fotos de un gimnasio

Para ver la información, actividades y fotos de un gimnasio en concreto, el usuario deberá realizar primero una búsqueda. Esta búsqueda puede ser simple, avanzada, o sirve con seleccionar la opción de ver todos los gimnasios.

Una vez terminada la búsqueda, se mostrará al usuario la información del gimnasio junto a dos botones. En caso de querer ver las actividades disponibles del gimnasio deberá pulsar el botón de 'Ver actividades del gimnasio'.



Ilustración 54: Ver actividades de un gimnasio

En caso de querer ver las fotos del gimnasio deberá pulsar el botón de ‘ Ver fotos del gimnasio’.



Ilustración 55: Ver fotos de un gimnasio

Realizar reserva

Para realizar una reserva, pulsamos el botón de ‘Reservar clase’ que se encuentra en cada caja de actividad.

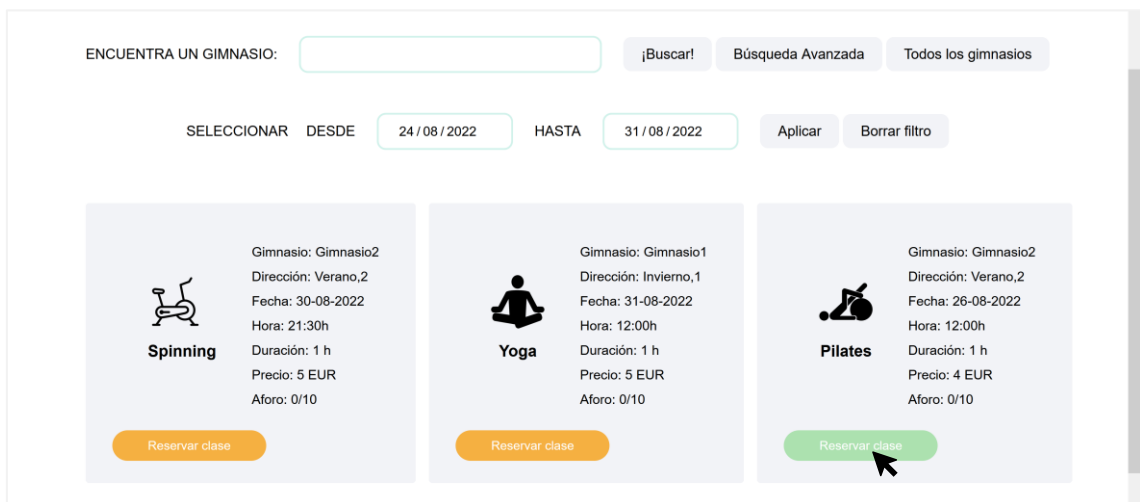


Ilustración 56: Realizar reserva de una actividad (I)

Antes de continuar con la reserva, la aplicación vuelve a mostrar al usuario los datos de la clase que quiere reservar para que los revise.

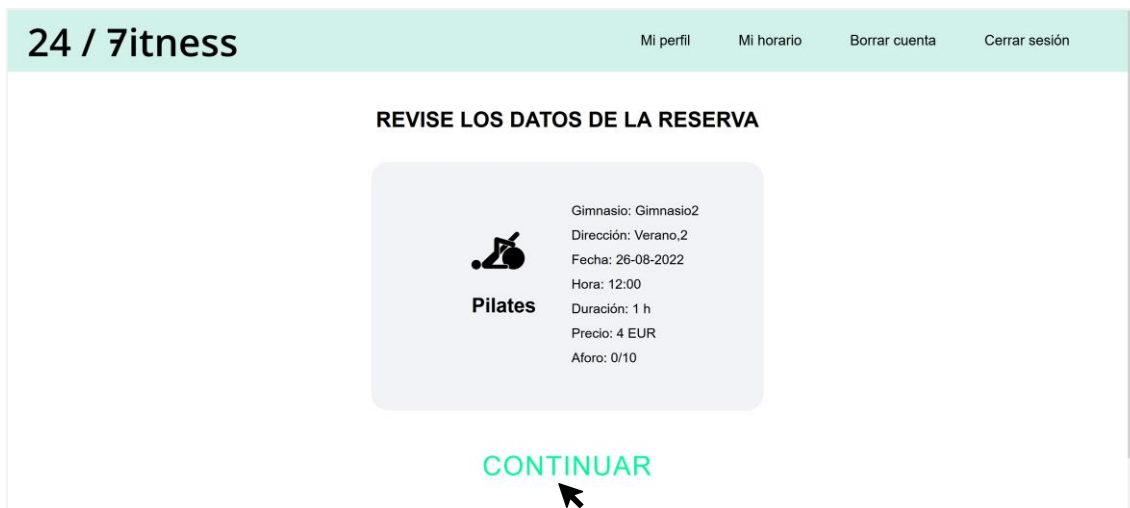


Ilustración 57: Realizar reserva de una actividad (II)

Al pulsar continuar pueden ocurrir 2 escenarios:

- El usuario ya tenía otras reservas para ese mismo día y las clases se le solapan. Para evitar la concurrencia de clases, la aplicación informa al usuario de esta situación y no le permite reservar la nueva actividad.

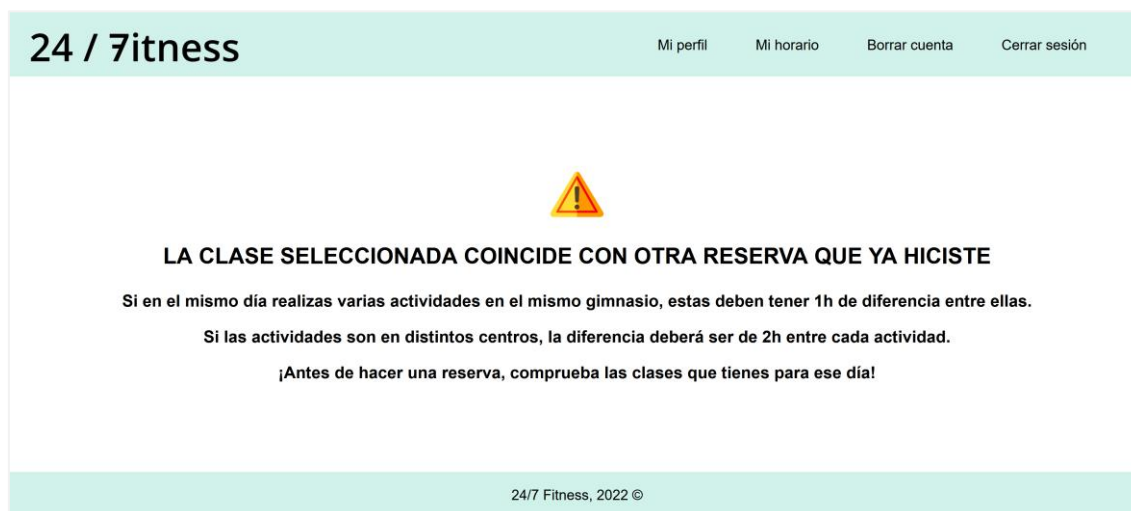


Ilustración 58: Realizar reserva de una actividad (III)

- En caso de que la nueva actividad no coincida con otras reservas, se redirige al usuario a la página de pago. Al introducir los detalles de la tarjeta de pago puede ocurrir:

- Que los detalles de la tarjeta introducidos por el usuario sean incorrectos. Y por tanto la aplicación se lo notificará y le dará opción de volverlo a intentar.



Ilustración 59: Pago de fianza

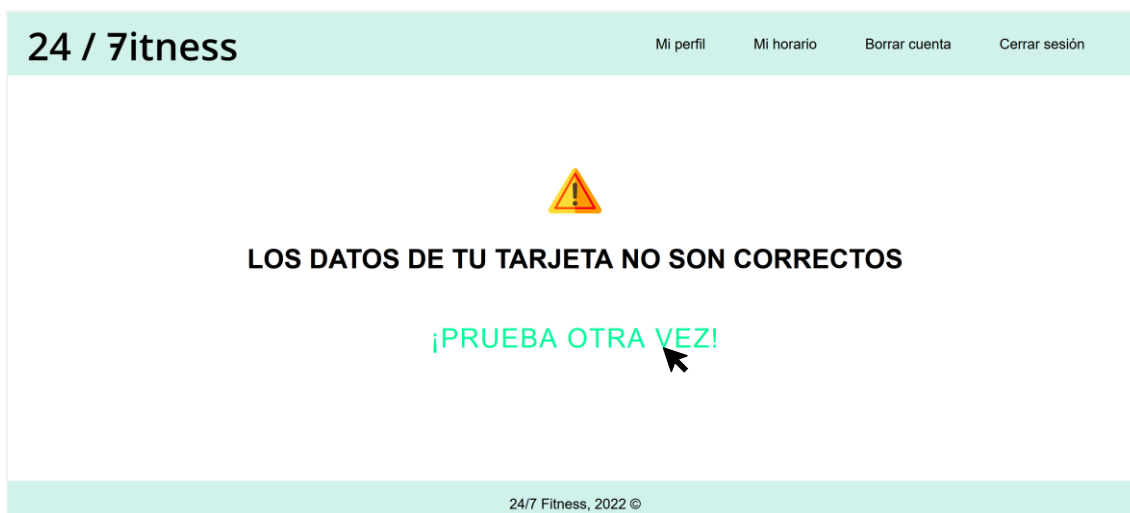


Ilustración 60: Datos de tarjeta erróneos

- Que los datos sean correctos. En este caso, se informará de que la operación de pago se ha realizado con éxito. Y se dará información importante al usuario relacionada con el pago que acaba de realizar.



Ilustración 61: Pago realizado con éxito



Ilustración 62: Información después del pago de la fianza

Ver clases reservadas

Si el usuario desea ver las clases que tiene reservadas y pendientes de asistir, deberá acceder a la sección de 'Mi horario'. Esta es accesible desde la barra de navegación situada al principio de la página.

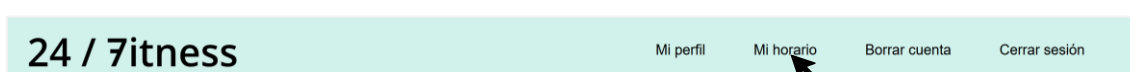


Ilustración 63: Botón para acceder al horario de clases del usuario cliente

Dentro encontrará todas las clases que aún están pendientes de asistir. En cada actividad se muestra el código de acceso necesario para poder entrar en el gimnasio el día de la clase.



Ilustración 64: Horario de clases del usuario cliente

Cancelar reserva

En caso de querer cancelar la reserva de una clase que aún no se haya impartido, será necesario acceder a la sección de 'Mi horario'. Una vez dentro, se deberá pulsar el botón 'Cancelar reserva' que se encuentra dentro de la caja de la clase que se quiera cancelar.



Ilustración 65: Cancelar reserva (I)

Para evitar posibles errores, se pregunta al usuario si está seguro sobre la acción que está llevando a cabo.

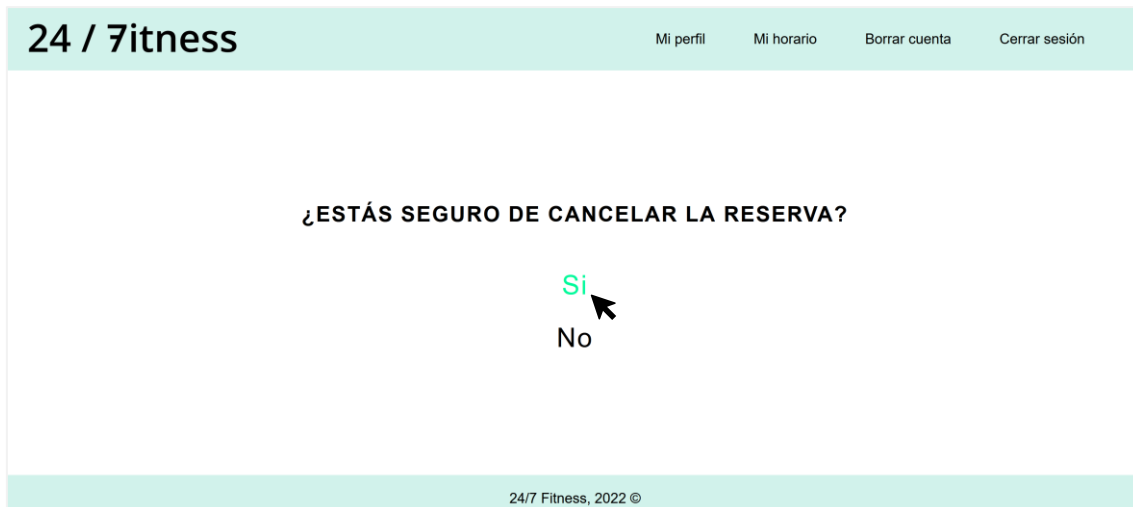


Ilustración 66: Cancelar reserva (II)

Si finalmente se cancela la reserva, el sistema actualizará los datos e informará al usuario de las consecuencias de esta acción.

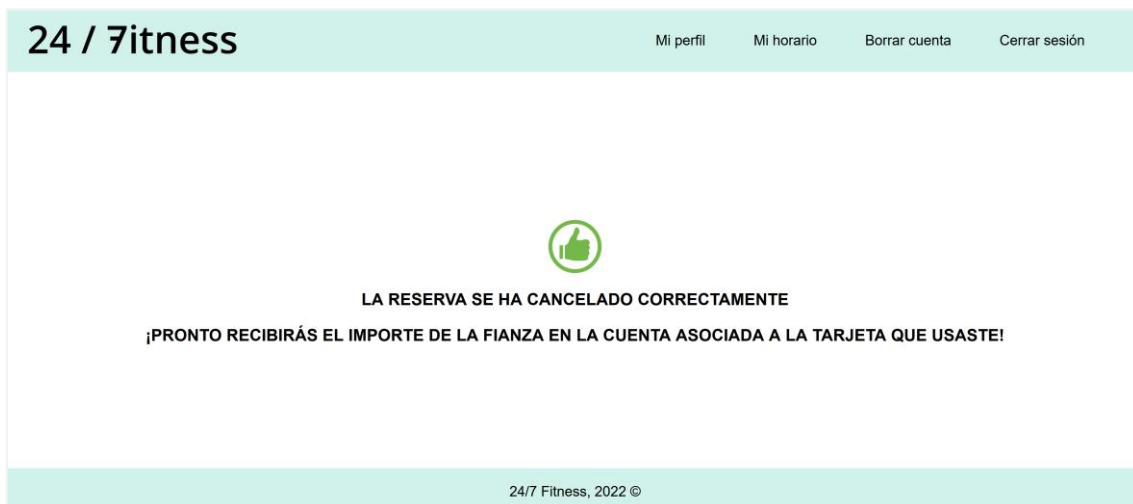


Ilustración 67: Cancelar reserva (III)

11.2 ANEXO: MANUAL DE USUARIO PARA GIMNASIO

En el siguiente manual de usuario se detalla el uso cotidiano y correcto de la aplicación por parte del usuario gimnasio ya que el flujo de acciones y funcionalidades de este usuario difiere del explicado con anterioridad. Y al igual que el anterior, este manual también sirve como presentación del resultado final desarrollado.

Registro e inicio de sesión

El procedimiento y los escenarios posibles son idénticos a los descritos en la sección de ‘Registro e inicio de sesión’ del manual para usuario cliente. La única diferencia es que el punto de acceso para el usuario gimnasio desde la página de inicio se encuentra en la sección de ‘Acceso Gimnasios’ encontrada en la barra superior de la página web.



Ilustración 68: Botón acceso a gimnasios

Modificación de los datos de registro

El usuario, tras iniciar sesión, puede modificar algunos de sus datos personales de la cuenta. Para ello debe seleccionar la opción de ‘Mi perfil’ en la barra superior de la página web. Tras modificar sus datos y enviar el formulario con los cambios introducidos, la aplicación informará al usuario si el cambio se ha realizado con éxito o no.

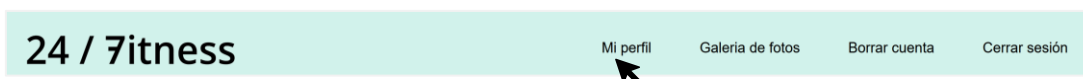


Ilustración 69: Botón para acceder al perfil de datos del gimnasio

Cierre de sesión y eliminación de cuenta

Al igual que lo indicado en el manual para clientes, en este caso, para cerrar sesión también es necesario pulsar el botón de ‘Cerrar sesión’ en la esquina superior derecha.

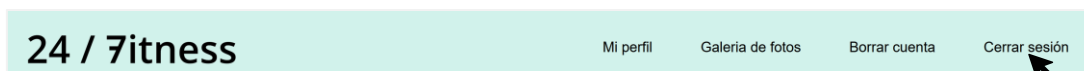


Ilustración 70: Botón para cerrar sesión

Y para eliminar la cuenta, también se debe pulsar el botón de ‘Borrar cuenta’. Donde con el fin de evitar posibles errores por parte del usuario, antes de eliminar la cuenta se vuelve a preguntar al usuario de si está seguro de llevar esta acción.

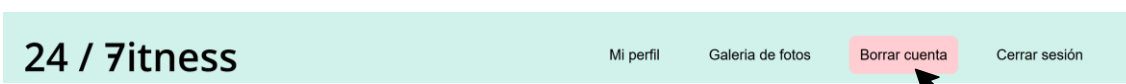


Ilustración 71: Botón para borrar la cuenta

Filtrar actividades por fecha

A la hora de filtrar las actividades que el gimnasio tiene disponibles para reserva, utilizamos el filtro definido en la página web.

En primer lugar, seleccionamos el rango de fechas deseado. Donde los días anteriores a ‘hoy’ no podrán ser seleccionados.

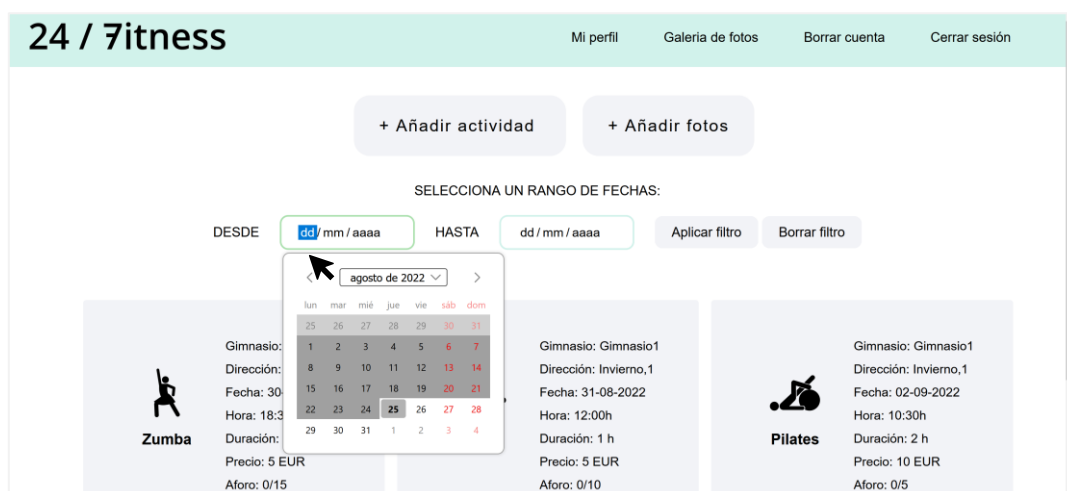


Ilustración 72: Filtrar actividades (I)

Una vez seleccionadas las fechas, pulsamos el botón de ‘Aplicar’.



Ilustración 73: Filtrar actividades (II)

Finalmente, se muestran las actividades cuya fecha se encuentre dentro del rango de fechas seleccionadas. En caso de querer ver de nuevo todas las actividades, se debe pulsar el botón ‘Borrar filtro’.



Ilustración 74: Resultado de filtrar actividades

Añadir actividad

Para añadir una actividad nueva, se debe pulsar el botón de ‘Añadir actividad’.

The screenshot shows the 24/7fitness website interface. At the top, there's a navigation bar with the logo '24 / 7fitness' and links for 'Mi perfil', 'Galería de fotos', 'Borrar cuenta', and 'Cerrar sesión'. Below the navigation bar, there are two buttons: '+ Añadir actividad' (highlighted with a mouse cursor) and '+ Añadir fotos'. Underneath these buttons, there's a section titled 'SELECCIONA UN RANGO DE FECHAS:' with input fields for 'DESDE' and 'HASTA' (both with 'dd / mm / aaaa' placeholders), and buttons for 'Aplicar filtro' and 'Borrar filtro'. Below this, there's a list of three activities: Zumba, Yoga, and Pilates. Each activity card displays an icon, the name, location ('Gimnasio: Gimnasio1'), direction ('Dirección: Invierno,1'), date, time, duration, and price.

Actividad	Icono	Gimnasio	Dirección	Fecha	Hora	Duración	Precio
Zumba		Gimnasio1	Invierno,1	30-09-2022	18:30h	1 h	5 EUR
Yoga		Gimnasio1	Invierno,1	31-08-2022	12:00h	1 h	5 EUR
Pilates		Gimnasio1	Invierno,1	02-09-2022	10:30h	2 h	10 EUR

Ilustración 75: Añadir una actividad (I)

Una vez pulsado, el sistema mostrará un formulario. Este formulario deberá rellenarse con los datos propios de la nueva actividad a añadir.

The screenshot shows a form titled 'INTRODUCE LOS DATOS DE LA NUEVA ACTIVIDAD'. The form contains the following fields: 'Tipo*' (a dropdown menu with 'Selecciona el tipo de actividad'), 'Fecha*' (a date input field with 'dd / mm / aaaa' placeholder), 'Hora*' (a time input field with '-- : --' placeholder), 'Duración actividad*' (a text input field), 'Precio*' (a text input field), and 'Aforo máximo*' (a text input field). At the bottom of the form, there is a green button labeled '¡Crear actividad!'.

Ilustración 76: Añadir una actividad (II)

Añadir imagen del gimnasio

Para añadir una foto en la galería, se debe pulsar el botón ‘Añadir fotos’.

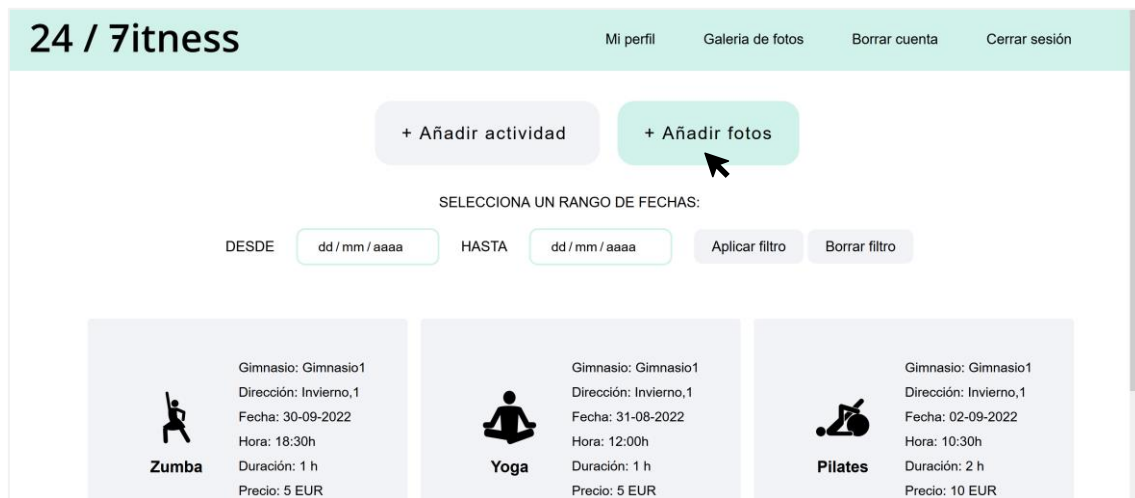


Ilustración 77: Añadir una foto (I)

Después, se pulsa el botón ‘Examinar’ y se selecciona la foto que se desee subir. Finalmente, se pulsa el botón ‘Subir foto’.



Ilustración 78: Añadir una foto (II)

Nota: Las fotos se suben de una en una.

Visualizar galería de fotos y eliminar imagen del gimnasio

Para poder visualizar las imágenes subidas se debe acceder a la galería de fotos del gimnasio. Para ello, es necesario pulsar el botón ‘Galería de fotos’ situado en la zona superior de la página web.



Ilustración 79: Botón de acceso a galería de fotos

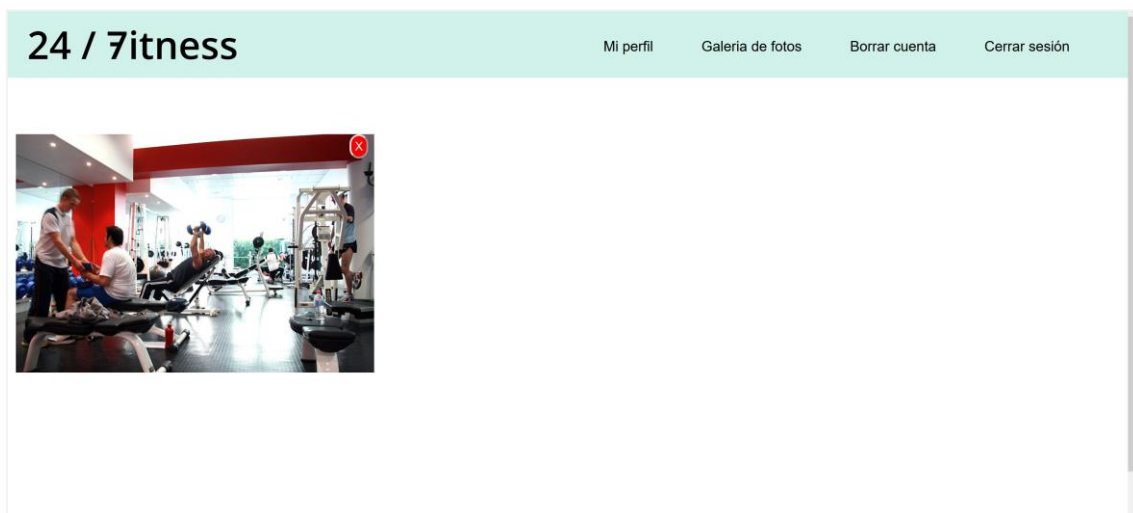


Ilustración 80: Galería de fotos

En caso de querer eliminar una foto, será necesario pulsar el botón rojo con una ‘x’ situado en la esquina superior derecha de la imagen elegida. Tras ello, el sistema informará al usuario de si la acción se ha llevado con éxito o no.

Cancelar actividad

En caso de querer cancelar una actividad que aún no se haya impartido, se deberá pulsar el botón ‘Cancelar actividad’ que se encuentra dentro de la caja de la actividad que se quiera cancelar.

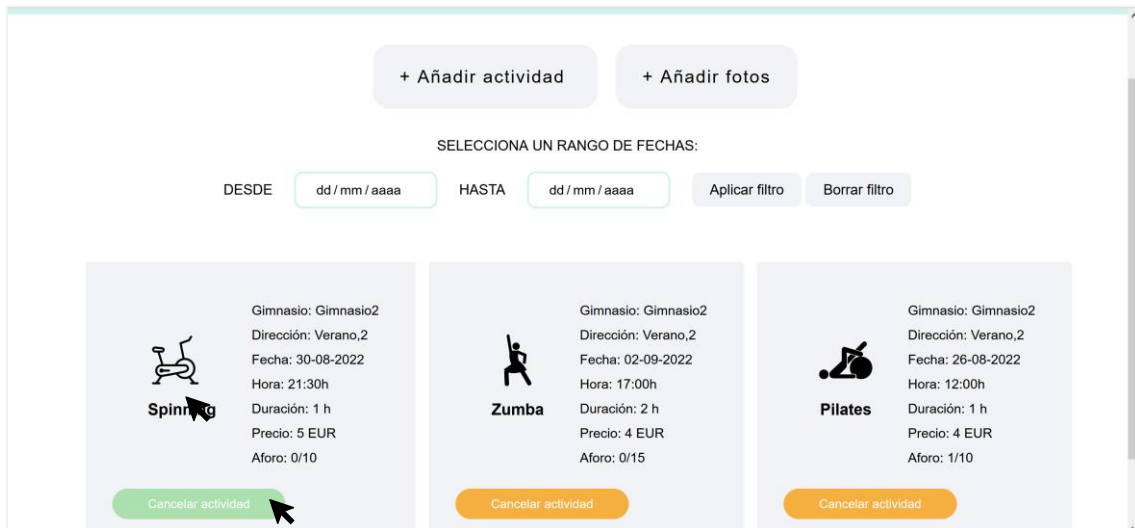


Ilustración 81: Cancelar actividad (I)

Para evitar posibles errores, se pregunta al usuario si está seguro sobre la acción que está llevando a cabo. Si finalmente se cancela la clase, el sistema actualizará los datos e informará a los usuarios cliente que tenían la clase reservada de que esta ha sido cancelada.

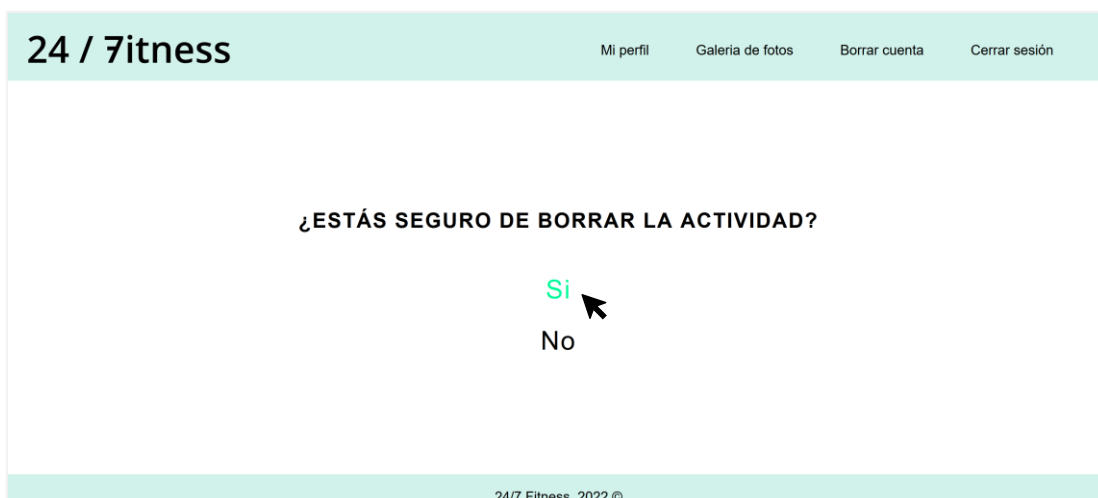


Ilustración 82: Cancelar actividad (II)

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Cristina Eugenia González Villasante declaro que el TFG "*Aplicación web de gestión de pases de carácter esporádico para actividades deportivas en gimnasios*" es totalmente original mío, que no ha sido presentado en ninguna otra universidad como TFG y que todas las fuentes que han sido utilizadas han sido adecuadamente citadas y aparecen en las referencias bibliográficas.

Colmenarejo, a Septiembre de 2022

Firma:

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.